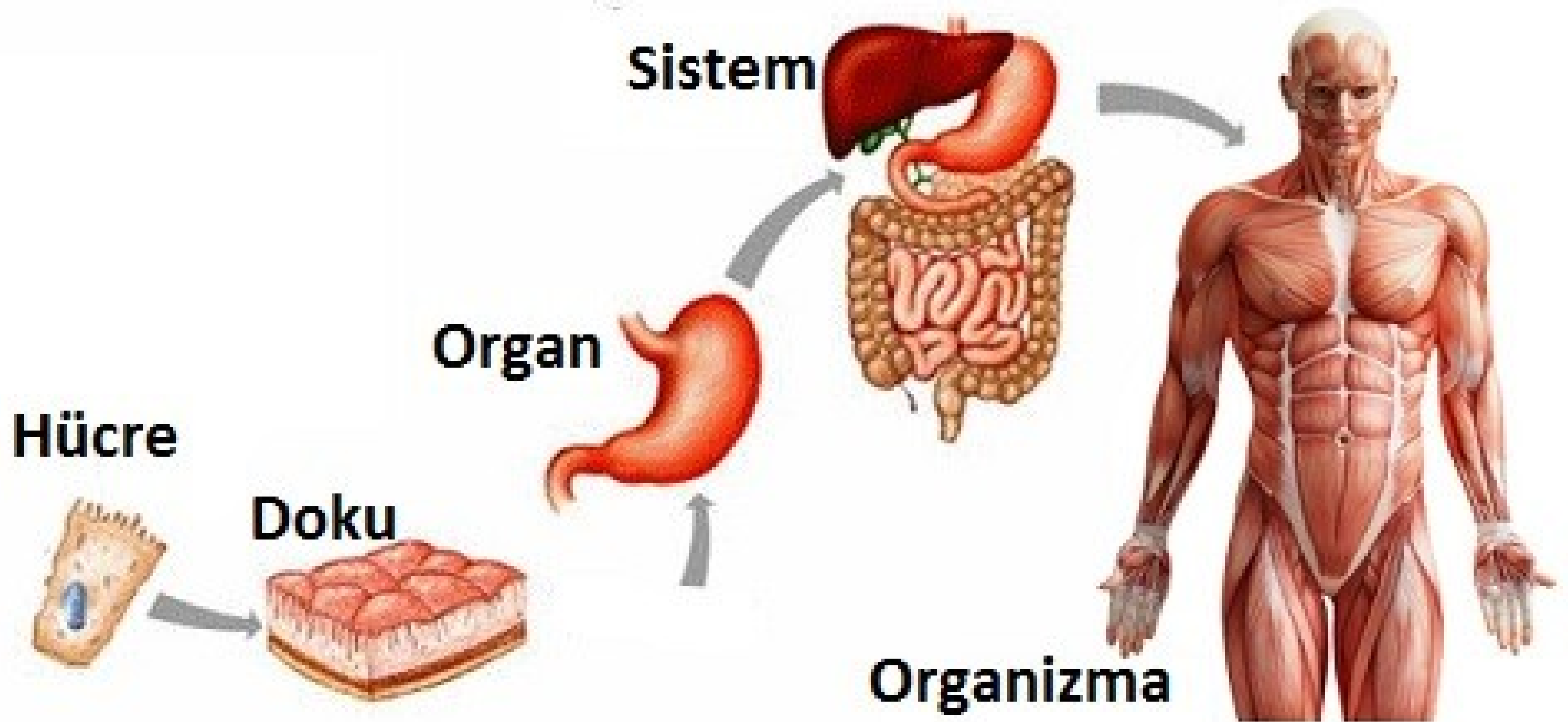
SİNİRLER, HORMONLAR ve HOMEOSTAZİ



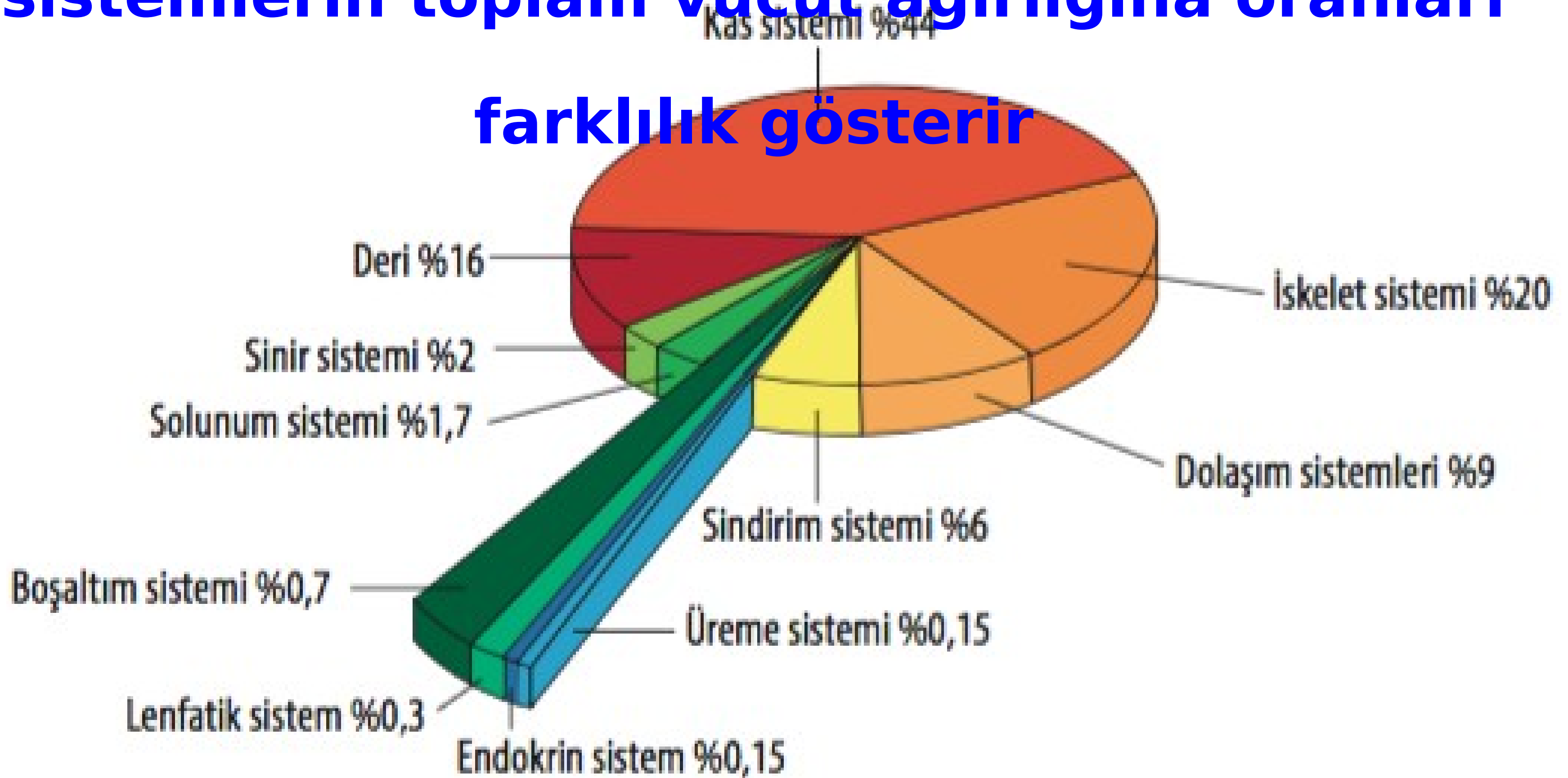
Dokuları inceleyen bilim dalına

doku bilimi **yada** ***histoloji*** **denir**




Sistem
Organ
Hücre
Doku
Organizma

Vücutta önemli görevleri yerine getiren sistemlerin toplam vücut ağırlığına oranları farklılık gösterir



HOMEOSTAZİ



HOMEOSTAZİ

- **Değişen dış koşullara rağmen** nispeten **sabit bir iç fizyolojik ortamı sürdürme** sürecidir.

-Böylece **vücut organlarının, normal sınırlarda verimli bir şekilde çalışması** sağlanır.

İki ana kontrol merkezleri:

1. Beyin, sinir sistemi
2. Endokrin bezler

Düzenlenmiş olması gereken şartlar:

1. **Sıcaklık**
2. **Kalp hızı**
3. **Solunum hızı**
4. **Kan basıncı**
5. **Su dengesi**
6. **Kan şekeri düzeyleri**
7. **Detoksifikasyon**

Canlılarda **iç dengeyi** sağlayan düzenleyici ve denetleyici sistemler nasıl çalışır?

1. Sinir sistemi ile elektriksel ve kimyasal yollarla
2. Hormonal sistem ile kimyasal olarak sağlanır

	Sinir Sistemi	**Hormonal sistem**
Bulunduğu canlılar	Hayvanlar	Bitkiler-hayvanlar
Tepki oluşumu	Hızlıdır Geçicidir	Yavaştır Kalıcıdır.

UYARICI : İç ve dış çevreden gelen ve **organizmanın tepkisine** neden olan **etkilere** uyarıcı denir. Ör:Işık, ısı, pH

RESEPTÖR: Uyarıcıları algılayan hücre veya hücre gruplarıdır. **Duyu organlarında** bulunurlar. Uyarıcının türüne göre özelleşmişlerdir.

Uyarıcı	**Reseptör tipi**	**Duyu Organı**
Işık	**Fotoreseptör**	**Göz**
Ses	**Mekanoreseptör**	**Kulak / Deri**
Koku/ tat	**Kemoreseptör**	**Burun / Dil**

Uyarılma Şekillerine Göre Duyu Reseptörleri:

4.TERMORESEPTÖRLER : Sıcağa ve soğuya tepki verirler.Vücudun sıcaklığının düzenlenmesinde rol oynarlar.**(deri ve iç organlarda bulunur.)**

5.AĞRI RESEPTÖRLERİ: Basınç,yüksek sıcaklık ve kimyasallara tepki gösteren ve derinin dermis tabakasında bulunan **dendritlerdir.**

TEPKİ: Uyarılara karşı organizmada oluşan **cevaptır.** Ör: Güçlü ışıkta göz bebeklerinin küçülmesi.

İMPULS-UYARTI: Vücudun içinden veya dışından gelen **uyarıların nöronda meydana getirdiği kimyasal ve elektriksel değişime** impuls denir.

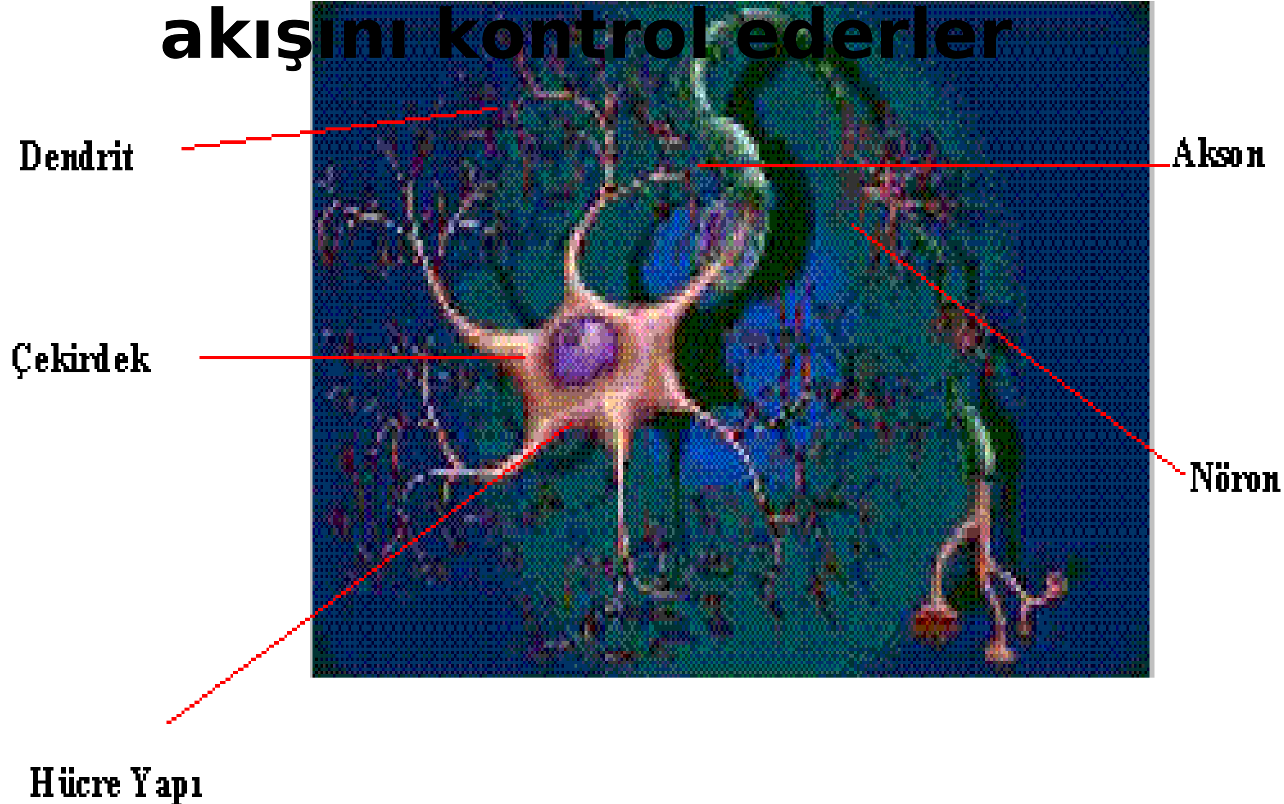
EFEKTÖR ORGAN: Tepkiyi gösteren organa efektör organ denir**.** Ör: kas, salgı bezleri

(Bitkiler hariç) canlıların sinir sistemlerinde görülen **ortak özellikler** nelerdir?

1. Uyarılma
2. İletilme
3. Değerlendirme
4. Tepkime

.

Beynin 1 cm3 ünün içinde yaklaşık **50 milyon sinir hücresi** vardır. Bu hücreler vücuttaki diğer sinir hücrelerine bir ağ gibi bağlanarak düzenli **bilgi akışını kontrol ederler**

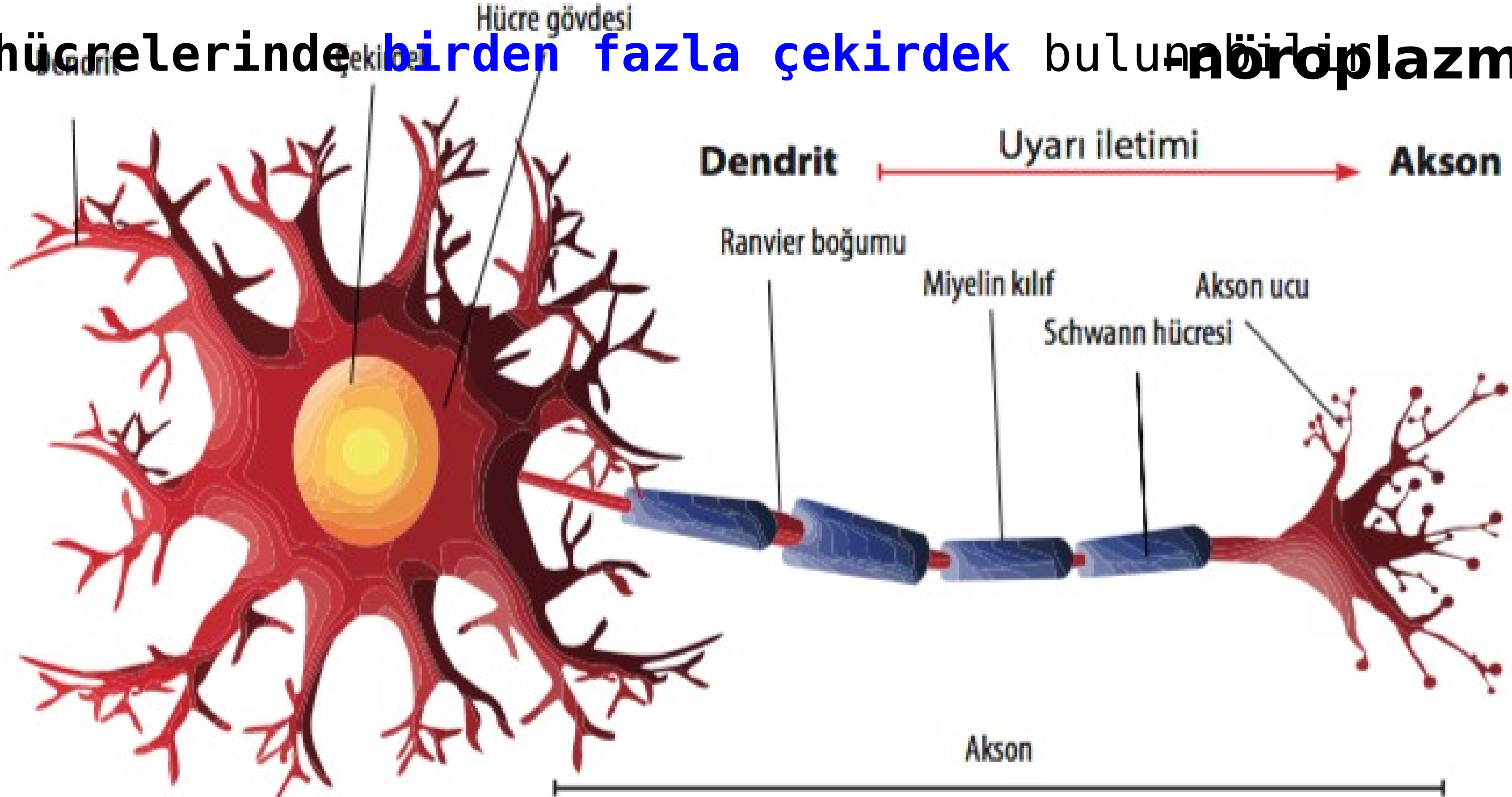


SİNİR HÜCRESİ

HÜCRE GÖVDESİ **Mitokondri, Ribozom, ER** organellerin ve **çekirdeğin** bulunduğu kısımdır.İyi gelişmiş ve **belirgin bir çekirdekçik** içerir. **Bazı sinir hücrelerinde birden fazla çekirdek** bulunabilir.

-nörolemma ?

-nöroplazma ?



Granüllü ER bulunduğu, mikroskopta daha **koyu renkli görülen** bölgeler **Nissl cisimcikleri** olarak adlandırılır. Hücre gövdesinde ayrıca hücre iskeletinin elemanı olan **nörofibriller** bulunur. Sinir hücrelerinde **sentrozom bulunmaz**

sinir hücrelerinin bölünme yetenekleri çok sınırlıdır.

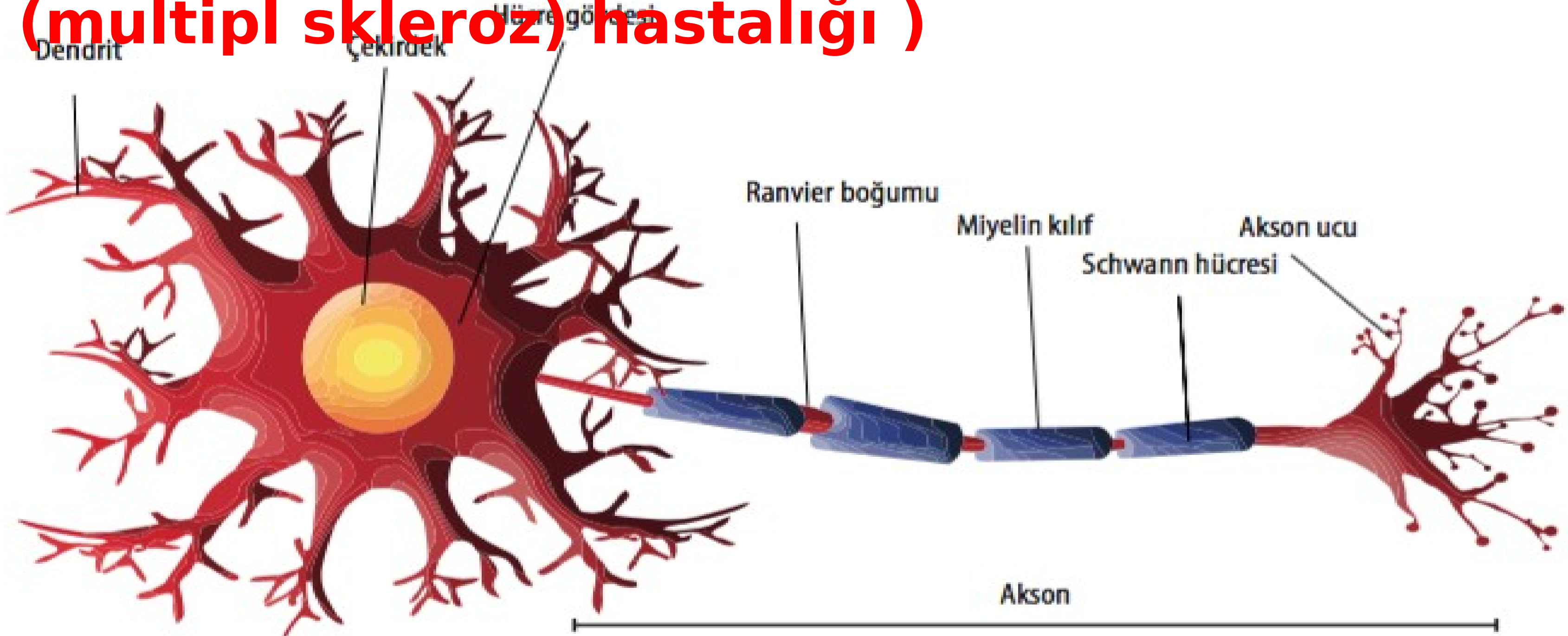


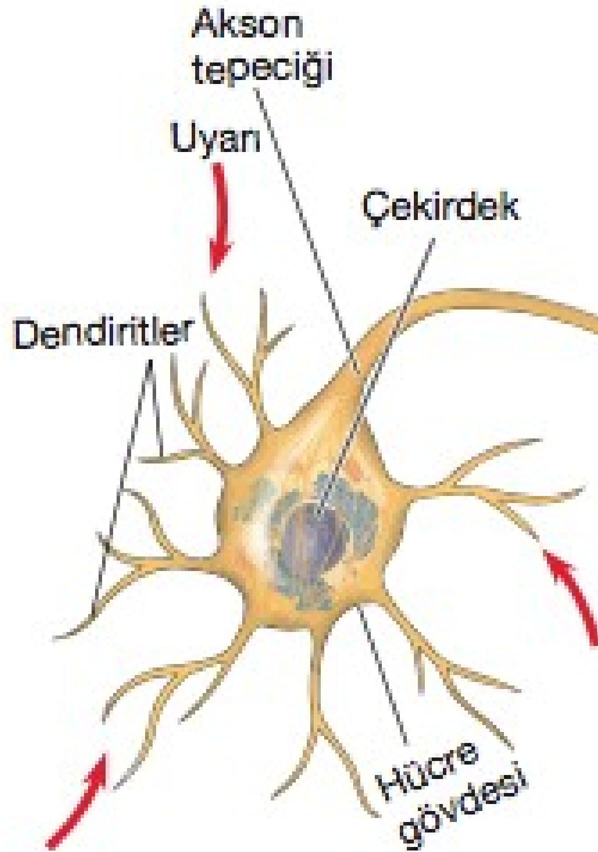
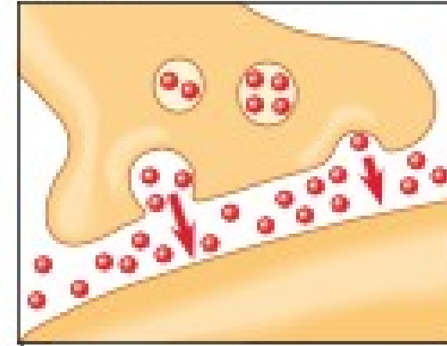
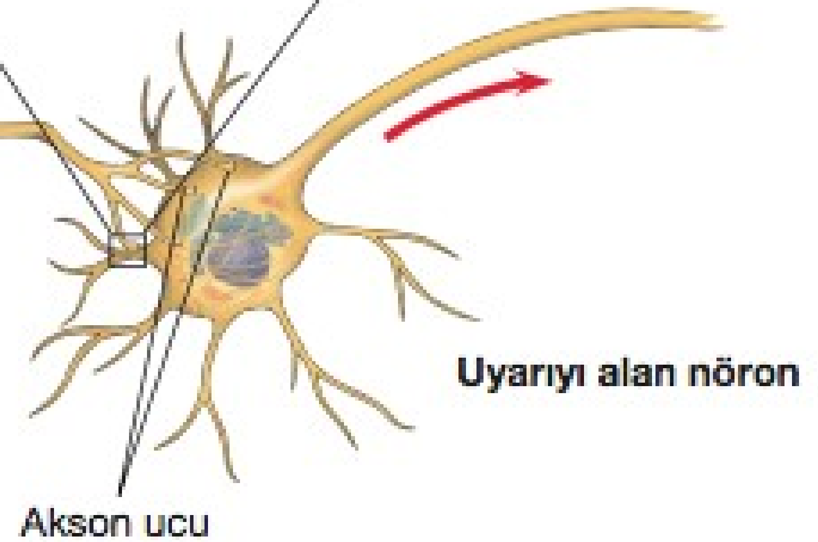
SİNİR HÜCRESİ

Miyelin kılıf: Vücutta bulunan **bazı sinir hücrelerinin aksonları miyelin kılıf** adı verilen bir örtü ile sarılıdır. **Miyelin kılıf, aksonda iletimi hızlandırır.**

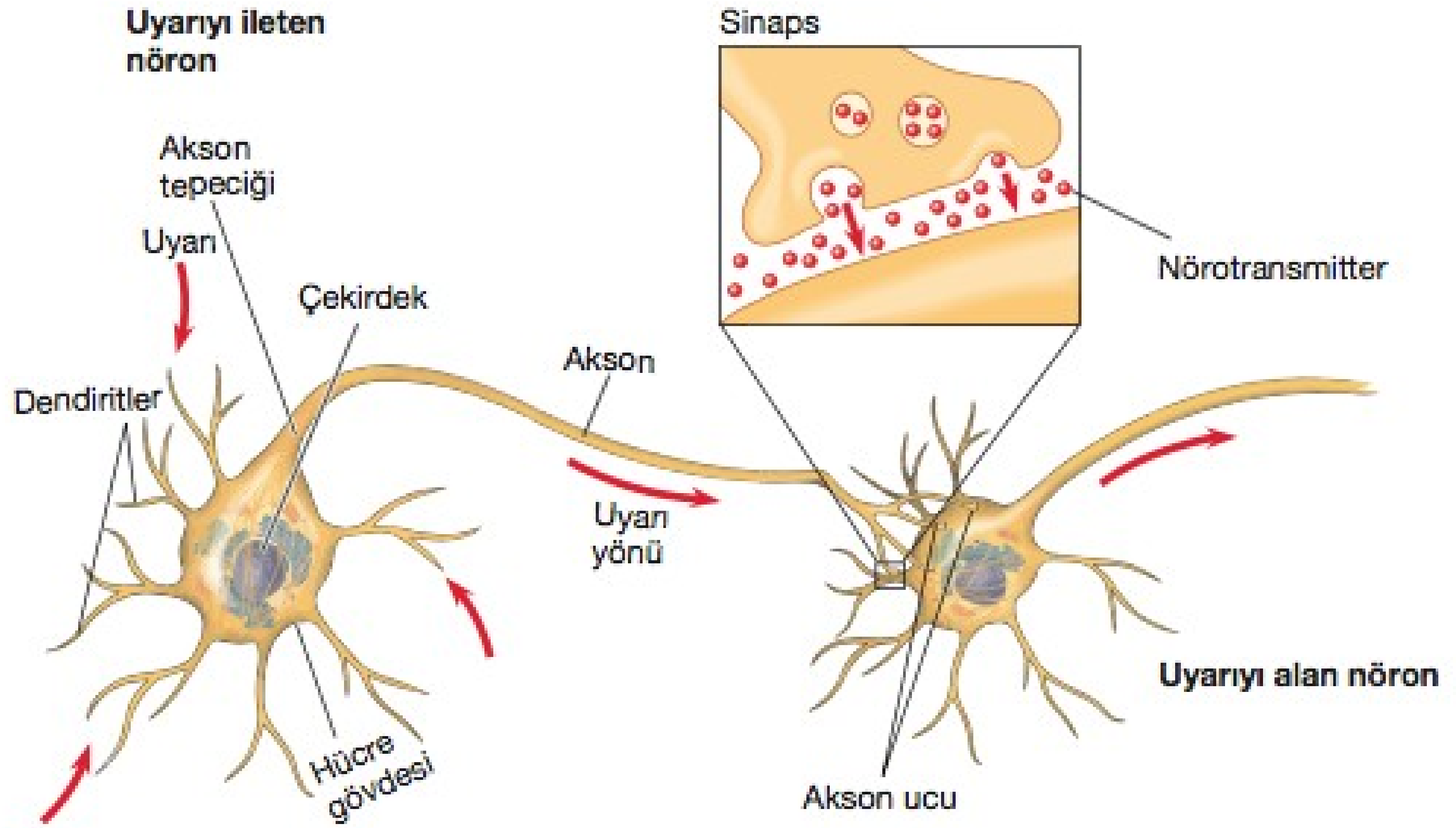
Miyelin kıllıflar arasında kalan boşluklara **Ranvier boğumu** denir

Miyelin kılıflar zarar görürse sinirsel iletim **büyük ölçüde aksar** ve çeşitli hastalıklar baş gösterir. **(MS (multipl skleroz) hastalığı)**



Uyarıyı ileten nöron
Akson tepeciği
Uyarı
Çekirdek
Dendiritler
Hücre gövdesi
Akson
Uyarı yönü
Sinaps
Nörotransmitter
Uyarıyı alan nöron
Akson ucu



Otonom sinir sisteminin iç organlarda sonlanan aksonlarında **miyelin** bulunmaz

- Canlılarda sinir doku **ektodermden** oluşur. **Sinir ana hücreleri nöroblastlardır.**

Nöroblast (Nöron ana hüc.)

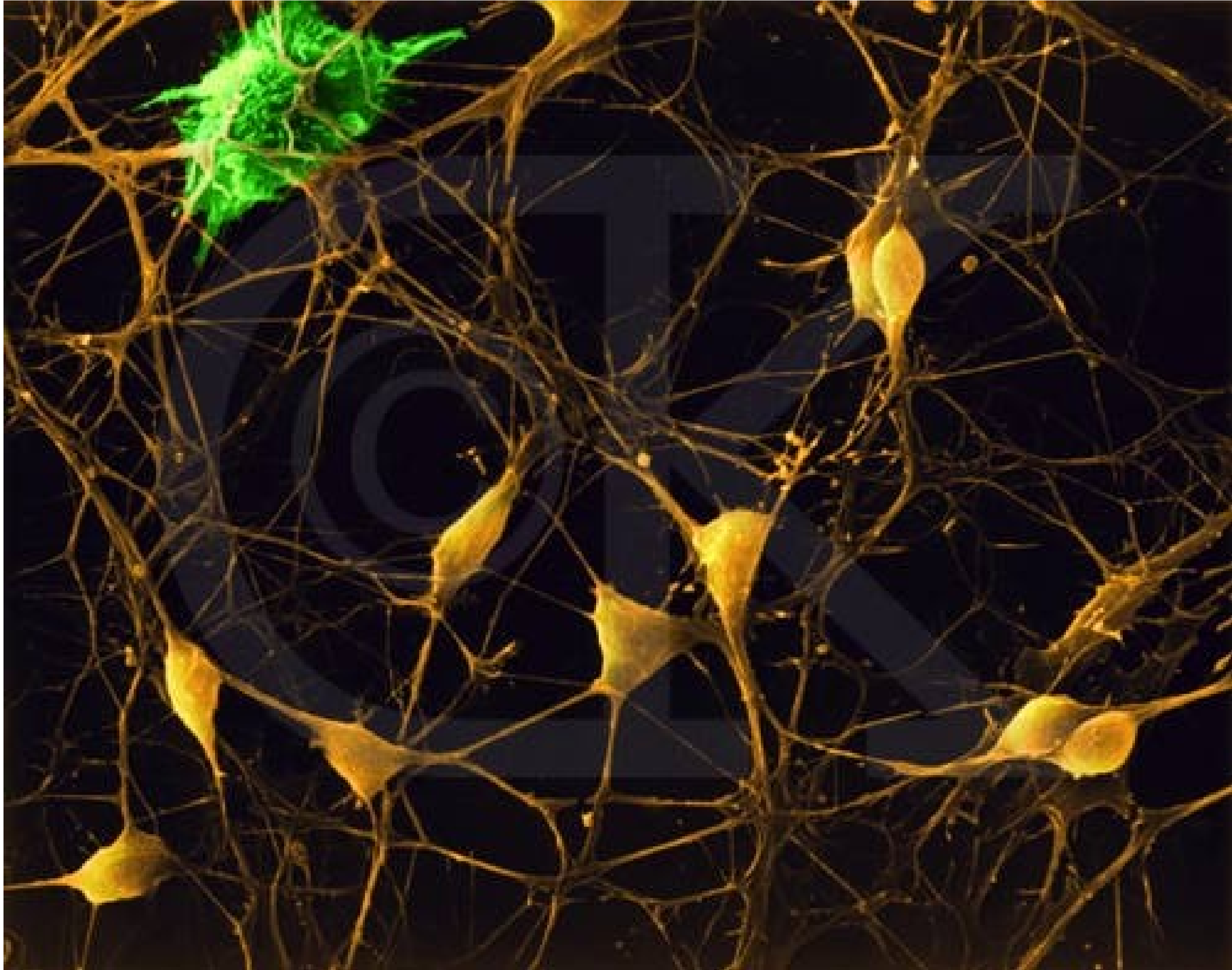
Nöron

Sinir hücreleri

Glia Hücreleri, nöron hücrelerinin **beslenmesini sağlar.**

Nöronların salgıladığı maddeleri absorbe ederek homojen bir ortam hazırlarlar.

Glia Hücreleri



Sinir Sistemi

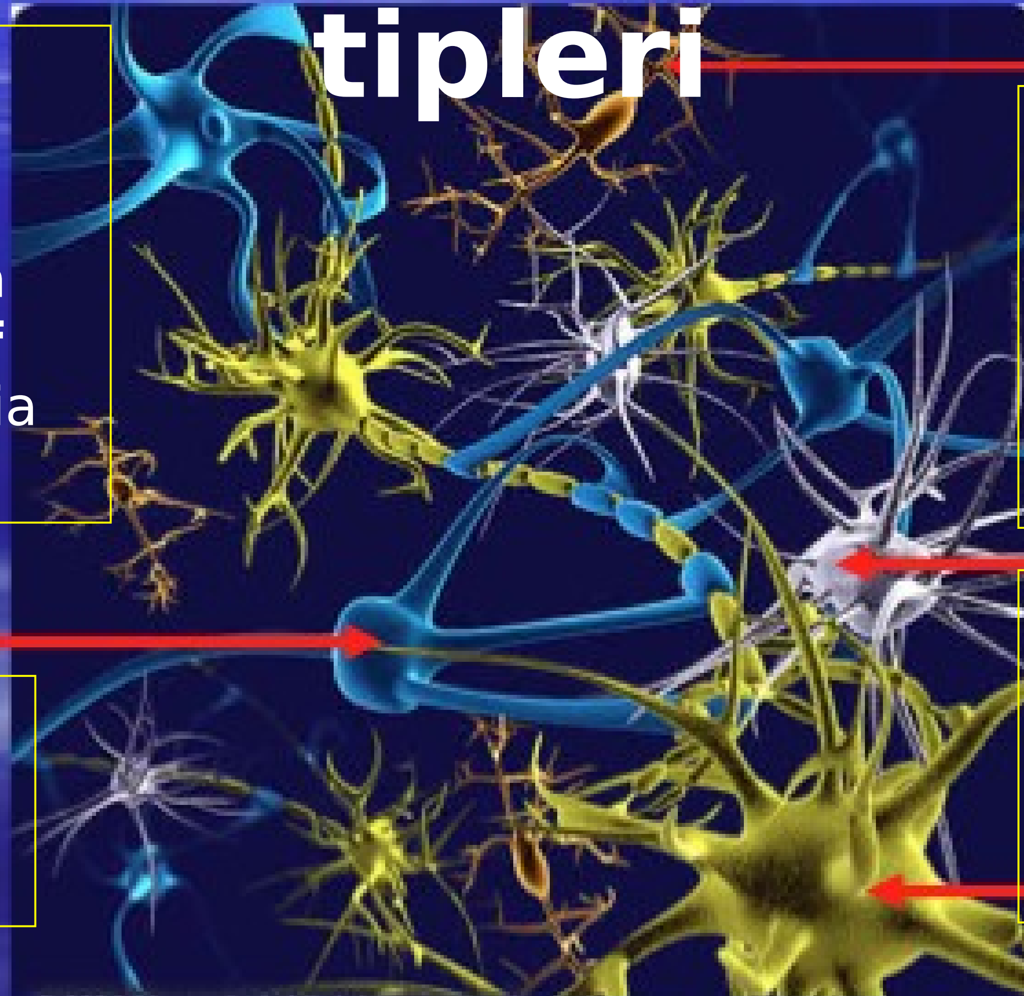
Neuron

Nöroglia

Glia tipleri

Schwann hücreleri

ÇSS nin nöronlarında **myelin kılıf oluşturan** glia hücreleridir.



MSS'de savunma görevi yapan **makrofaj** benzeri hücrelerdir. İltihalanma ve kanamalarda alyuvar ve akyuvaraları fagosite eder.

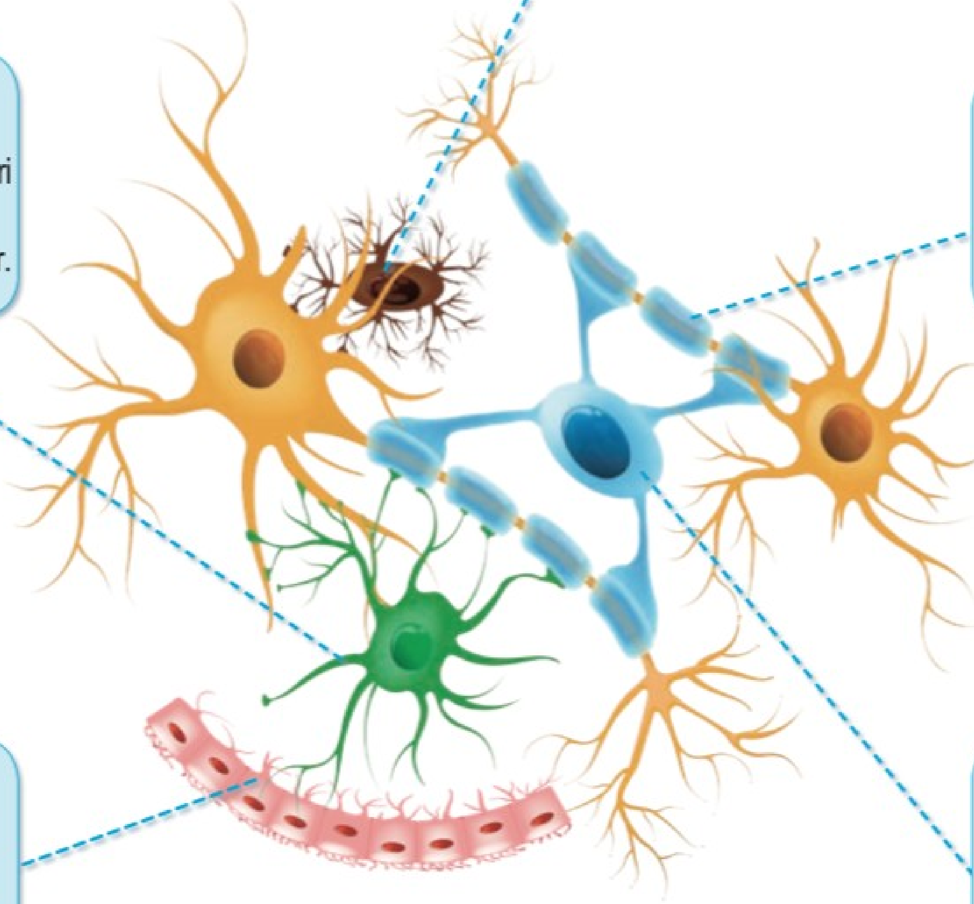
MSS'daki nöronların içindeki **sıvı ortamın** içeriğinin **düzenlenmesine** yardım eder.Toksinlerin beyine girmesini engeller.

MSS' nin nöronlarında **myelin kılıfı** oluşturur.

Mikroglia
Sinir sisteminde fagositoz yaparak savunmayı sağlar.

Astrositler
Madde alışverişini düzenler, kan-beyin bariyeri oluşturarak zararlı maddelerin girişini engeller.

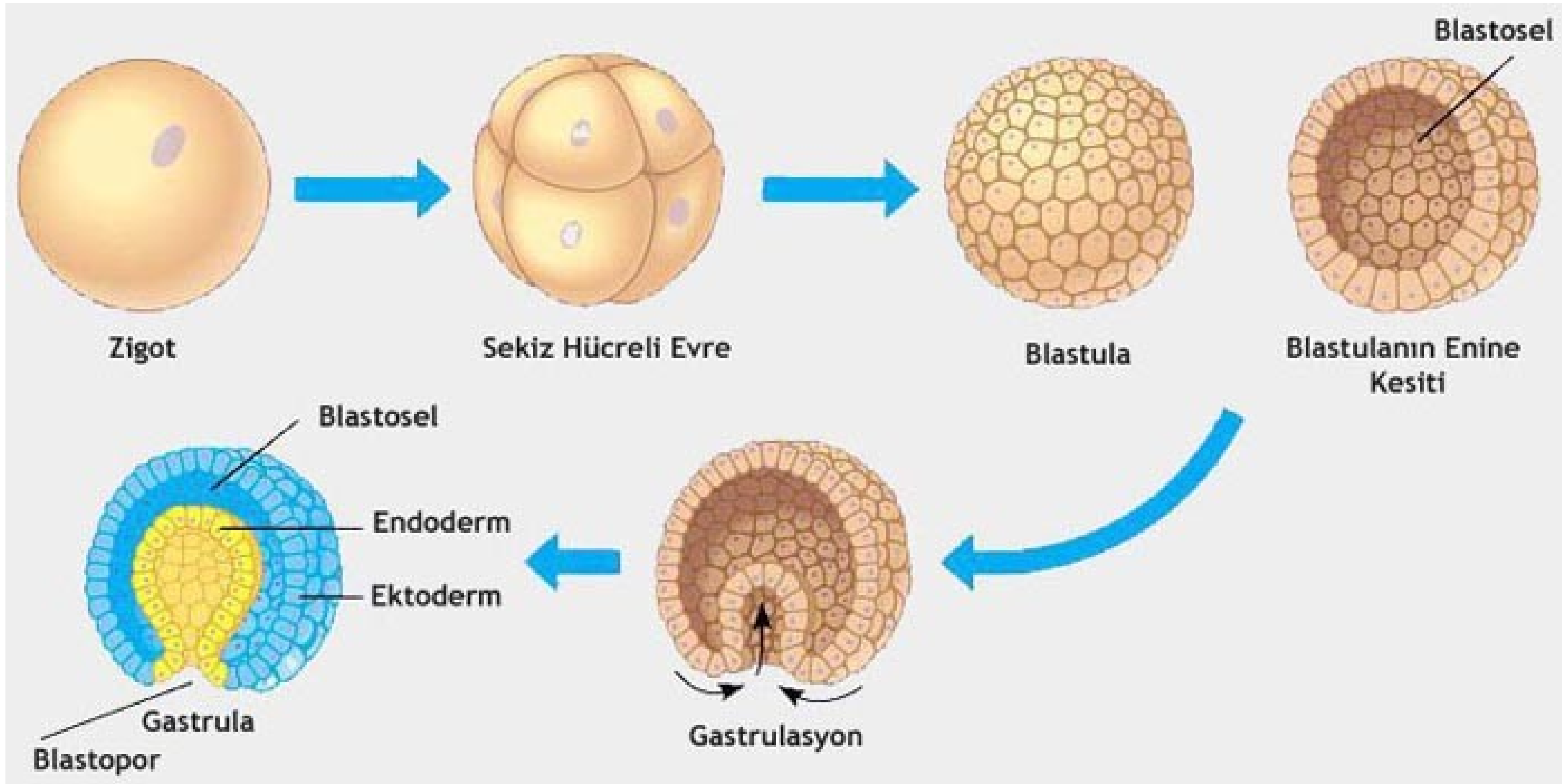
Schwann hücreleri
Çevresel sinir sistemi nöronlarında miyelin kılıfı oluşturur.



Ependim hücreleri
Merkezî sinir sisteminin boşluklarını örter. BOS sıvısı üretimini ve akışını düzenler.

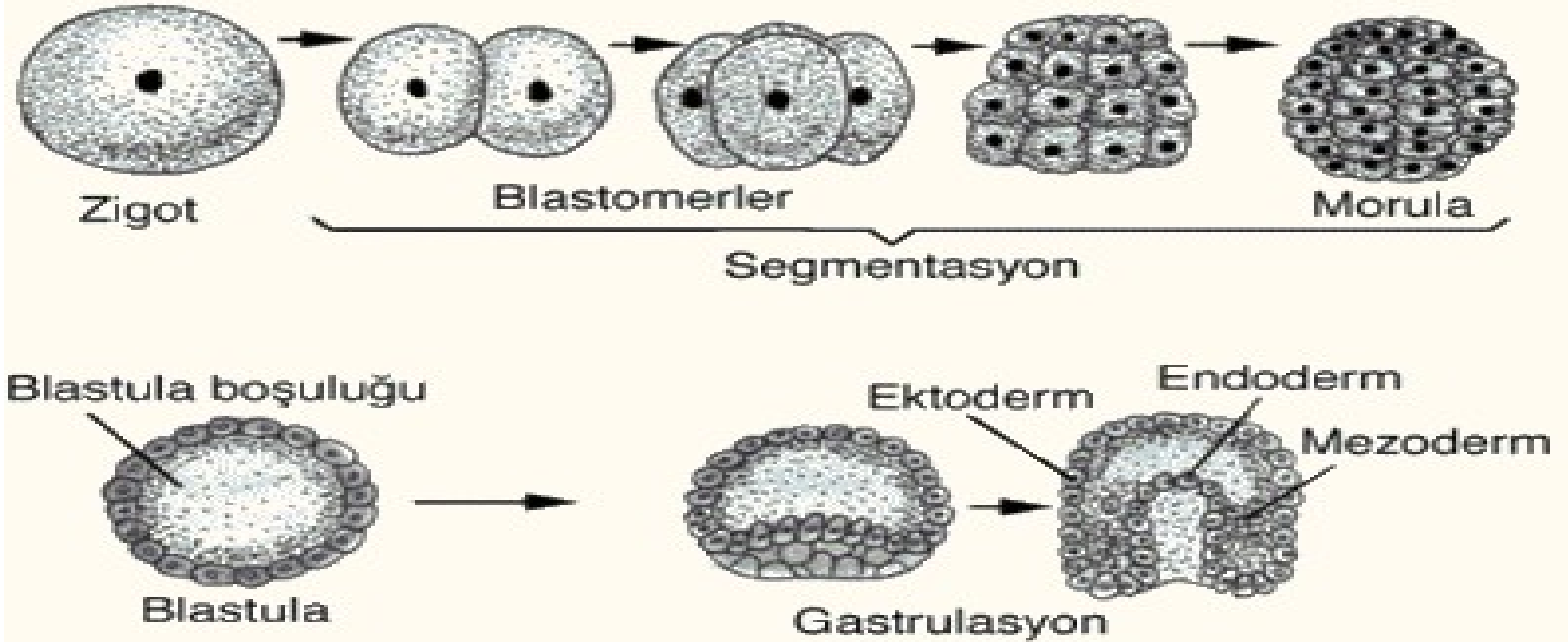
Oligodendrositler
Merkezî sinir sistemi nöronlarında miyelin kılıfı oluşturur.

SİNİRLER



Blastosel
Zigot
Sekiz Hücreli Evre
Blastula
Blastulanın Enine Kesiti
Blastosel
Endoderm
Ektoderm
Gastrula
Blastopor
Gastrulasyon

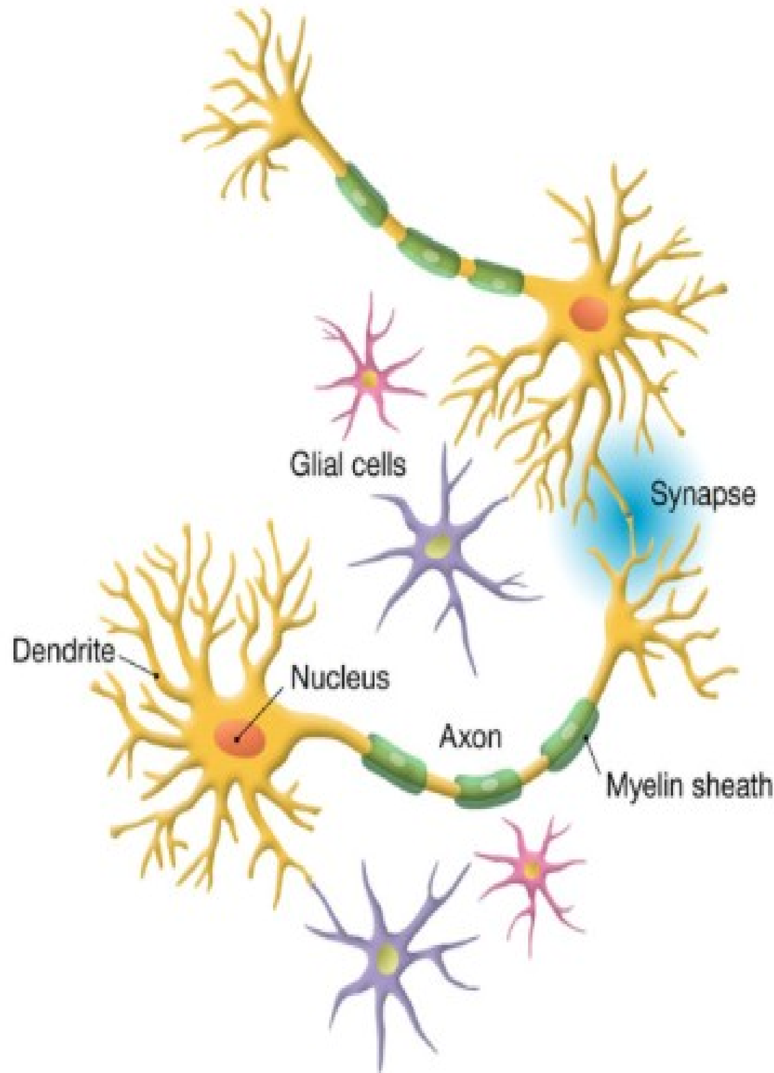
SİNİRLER



Ektoderm	Mezoderm	Endoderm
Üst deri (epidermis) saç, kıl, tırnak, tüy, sinir sistemi Duyu organları	Alt deri (dermis) kas doku, bağ doku, kıkırdak doku,kan ve kan damarları, böbrekler üreme sistemi	Sindirim kanalı, karaciğer, pankreas tiroid, paratiroid ve timüs bezleri soluk borusu (trake) bronşlar ve akciğer örtüleri, bağırsak örtüleri

- **Oligodendrositler ;** MSS’deki myelin kılıf oluşturur.
- **Astrositler ;** MSS’deki **sıvı ortamın** düzenlenmesini sağlar.
- **Mikroglia ;** MSS’ de makrofaj benzeri hücrelerdir.
- **Ependimal hücreler ;** BOS’un oluşmasını sağlar.

GLİA HÜCRELERİ



-Nöroglia, Nöronlara **destek** sağlamaktır

-Sinir hücrelerini sararak **bir arada tutarlar**,

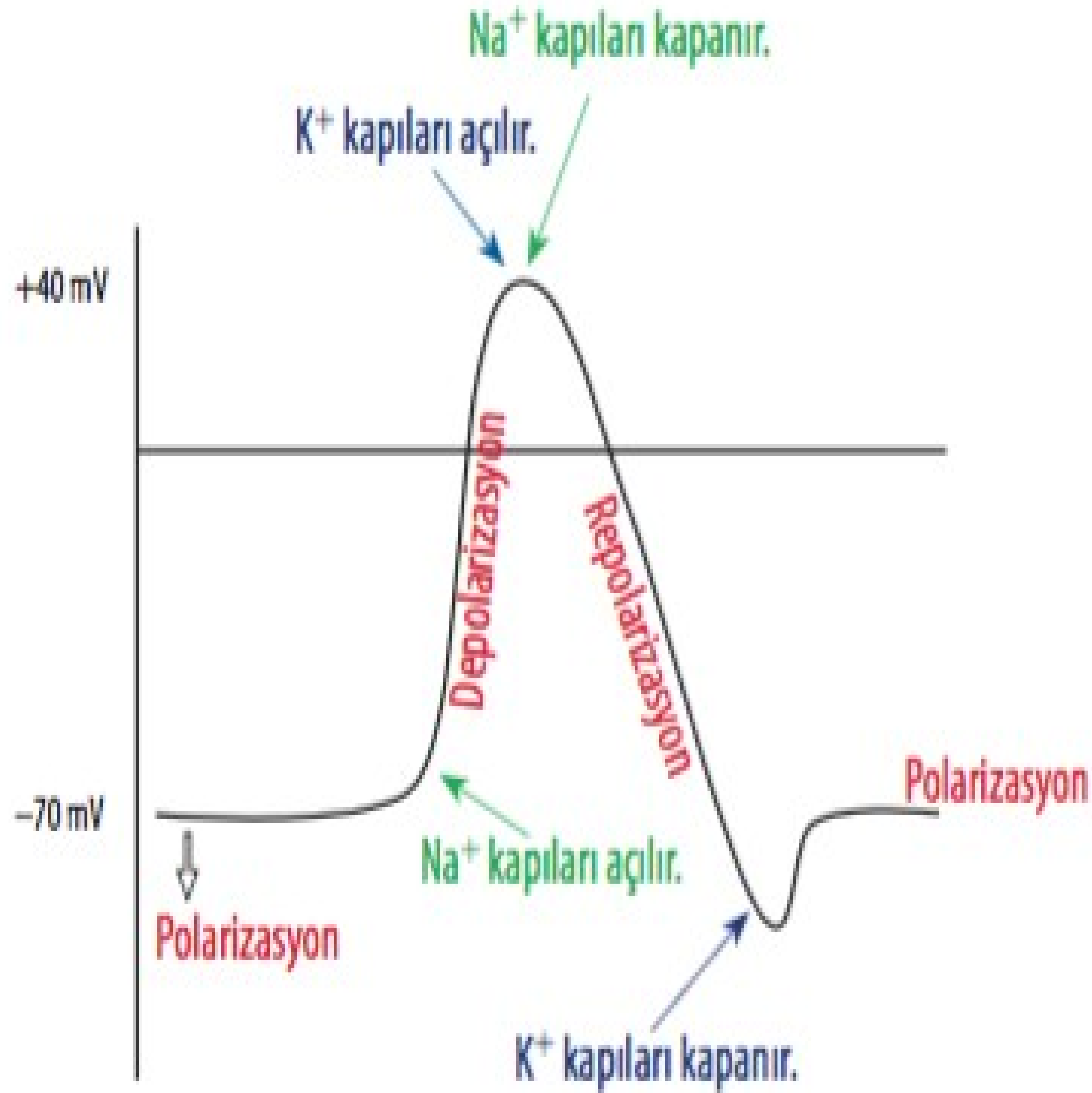
-Sinir hücrelerine **besin ve oksijen** sağlarlar

-**Mikroglia** adı verilen hücreler **ise MSS ni**

BAZI YÖNLERİ İLE NÖRON-GLİA KARŞILAŞTIRMASI	
NÖRON	**GLİA**
Dendrit ve akson denilen iki farklı yapı ve fonksiyona sahip uzantı içerirler.	Tek tip uzantı içerirler.
Aksiyon potansiyeli oluşturabilirler.	Aksiyon potansiyeli oluşturamazlar.
Nörotransmitterlerin kullanıldığı sinapslar yapar.	Kimyasal sinapsları yoktur.
Nöronlar glia hücrelerine nazaran daha az sayıdadır.	Glia hücreleri nöronlara nazaran daha fazla sayıdadır (10-50 kat daha fazla).
Sinir sistemini oluşturan ana sinir hücreleridir.	Schwann hücreleri hariç, merkezi sinir sistemi'nde (beyin ve omurilikte) bulunurlar.
Tam özelleşmiş bir nöronun bölünemediği bilgisi halen geçerliliğini koruyor.	Bölünme yetenekleri yaşam boyu devam eder. Kendilerini yenileyebilirler.

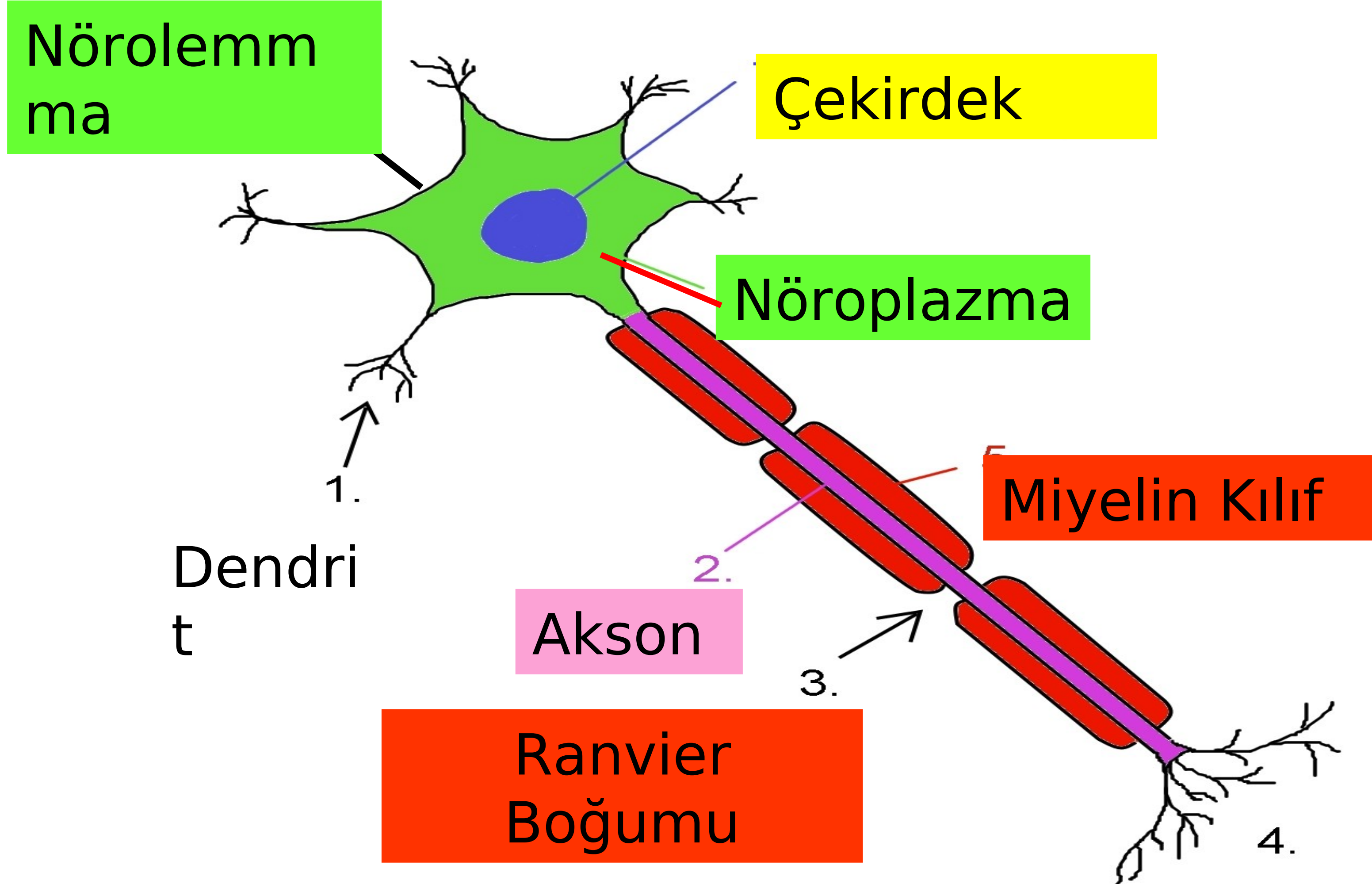
- Bir nörondan çıkan uzantıların adları ?
- Merkezi sinir sistemi nedir ?
- Sinir hücresi zarının adı ?
- Sinir hücresinin plazmasının adı ?
- Sinir hücresinde yoğunlaşmış ER organelinin oluşturduğu yapılar ?
- Bir sinir hücresindeki uyartının iletim yönü nasıldır ?
- Denetleyici düzenleyici sistem ne demek ?
- Doku bilimi ?
- Sinir doku embriyonal dönemde hangi safhada ? hangi tabakadan meydana gelmiştir ?
- Sinir hücresinde bulunmayan organel hangisidir ? Ndn

- Glia hücresinin nörondan farkları nelerdir?
- Glia hücresinin görevleri nelerdir?
- Ependimal hücrelerin görevleri nelerdir?
- Mikroglia hücreleri nerde görev alır ? Görevi?
- Schwann hücreleri myelin oluşumunu hangi sinir sisteminde gerçekleştirir?
- İmpuls nedir?
- Sinir sistemini hormonal sistemle karşılaştırınız ?
- Efektör organ kimdir? Görevi nedir?
- MS (multiple skleroz) nasıl oluşur?



Na+ kapıları kapanır.
K+ kapıları açılır.
+40 mV
Depolarizasyon
Repolarizasyon
Polarizasyon
–70 mV
Na+ kapıları açılır.
Polarizasyon
K+ kapıları kapanır.

Nöron Hücresi

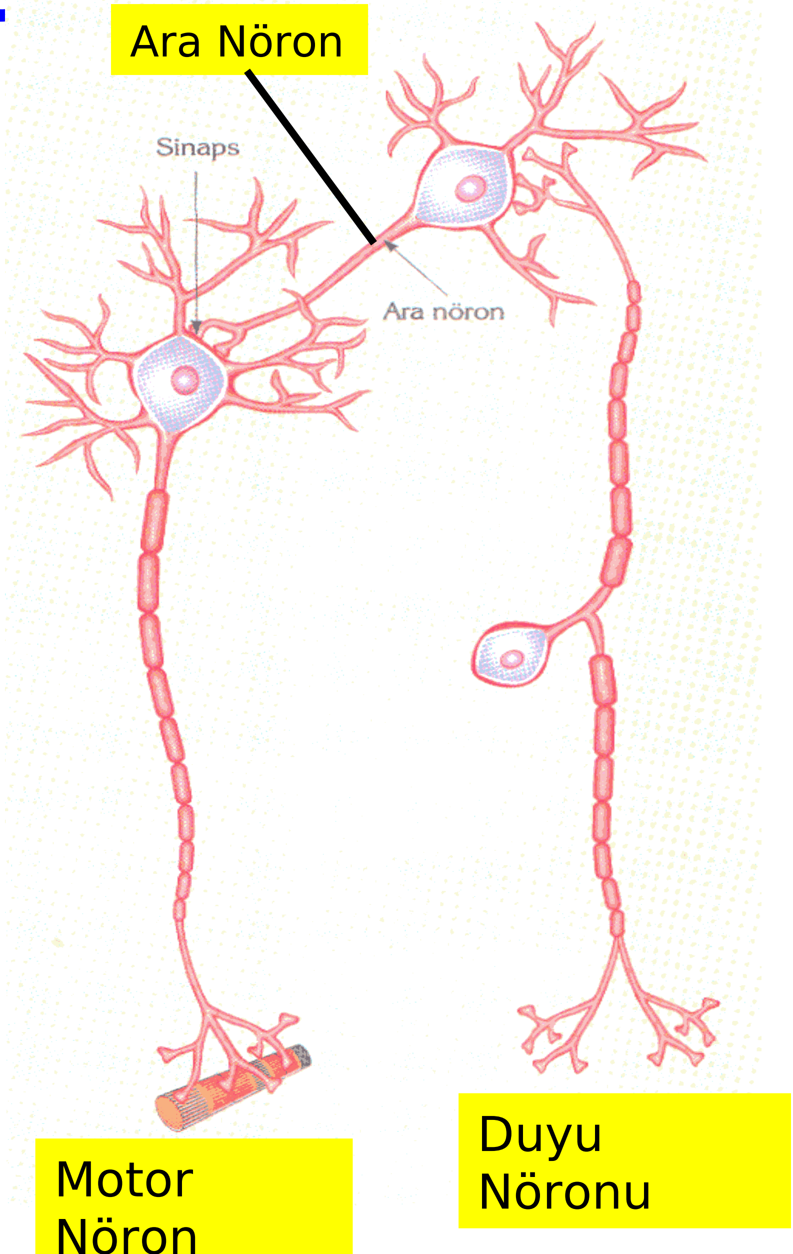


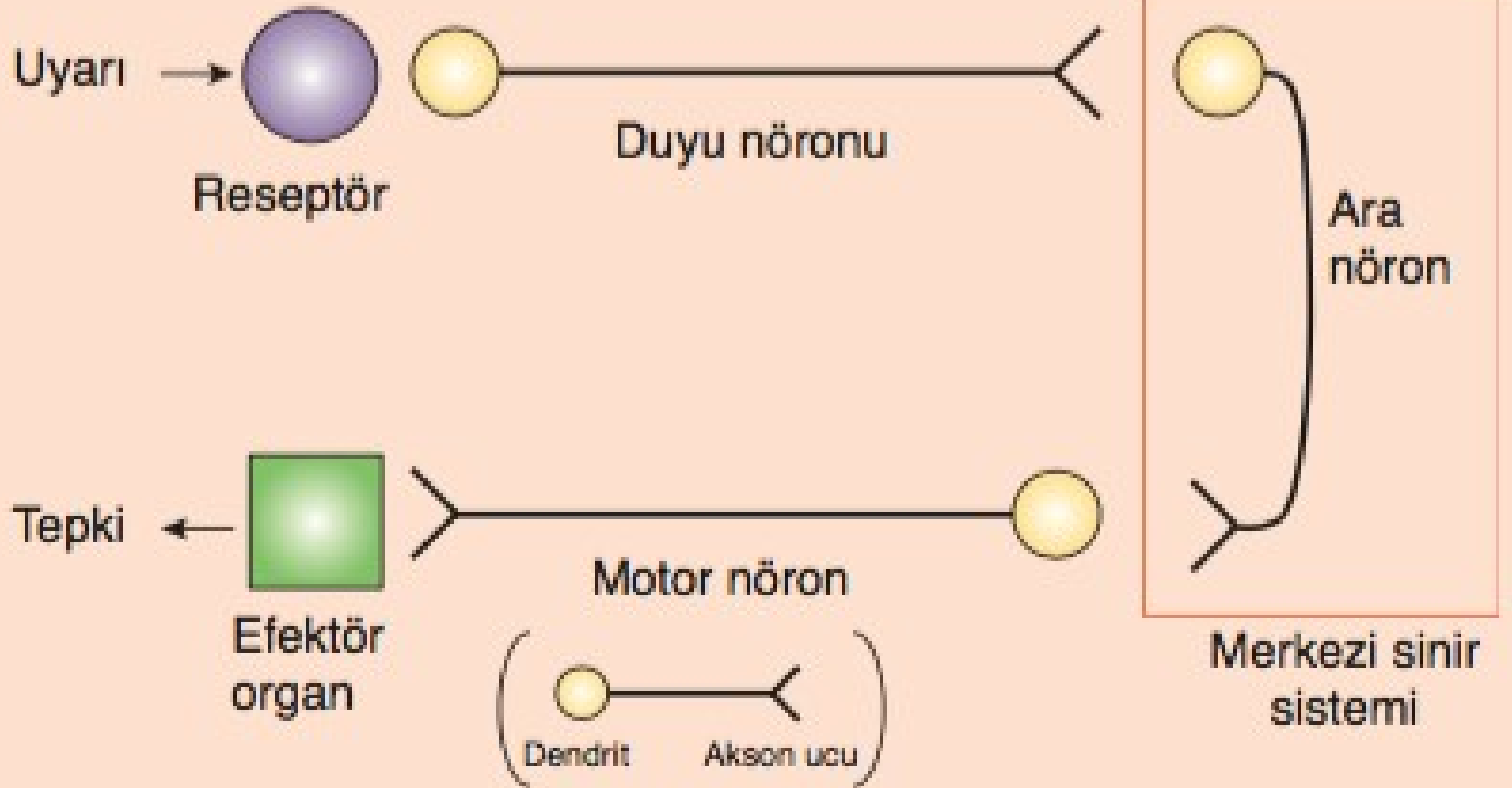
Nöron Çeşitleri Görevlerine Göre

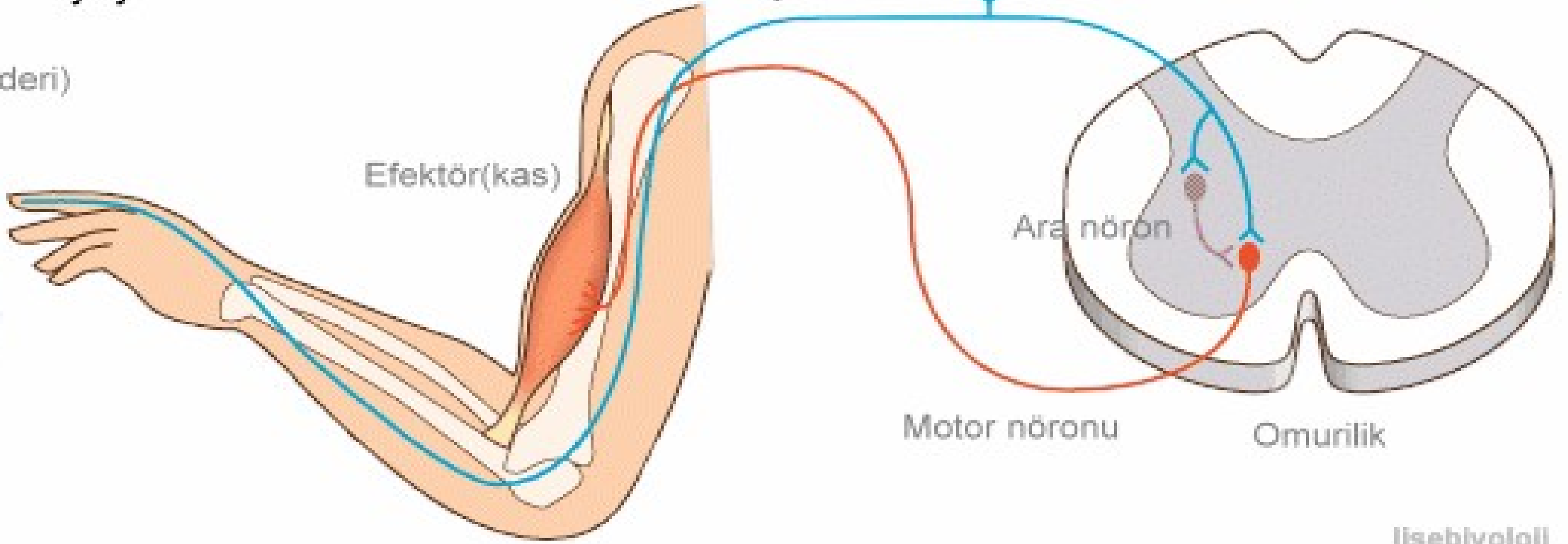
A) DUYU NÖRONU (afferent nöronlar): Duyu organlarından aldıkları uyarıları merkezi sinir sistemine **(beyin-omurilik) taşıyan nöronlardır.**

B) ARA NÖRON (inter nöronlar): Merkezi sinir sisteminde bulunan organlardır. **Duyu ve motor nöronları arasındaki bağlantıları** sağlar. Duyu organlarından gelen uyartıları yorumlayarak motor nöronlara aktarır.

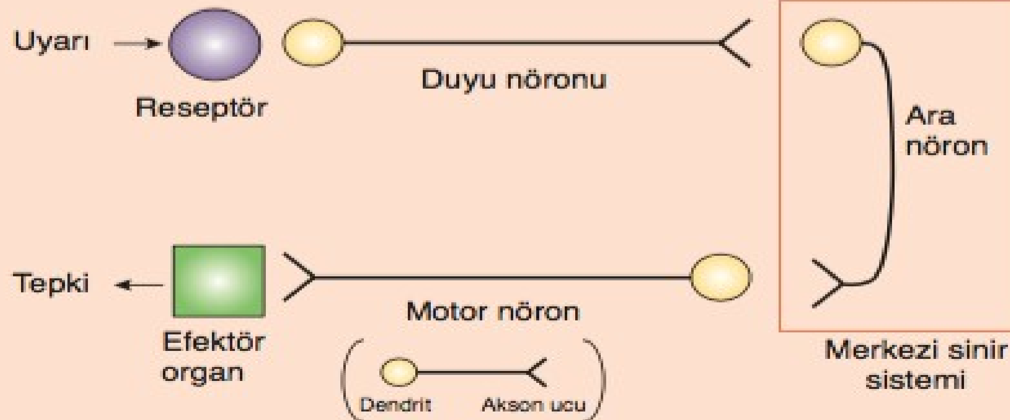
C) MOTOR NÖRON (efferent nöronlar) : Merkezi sinir sisteminden aldığı **uyarıları efektör organa** (kas-salgı bezi vb.) taşıyan nöronlardır.



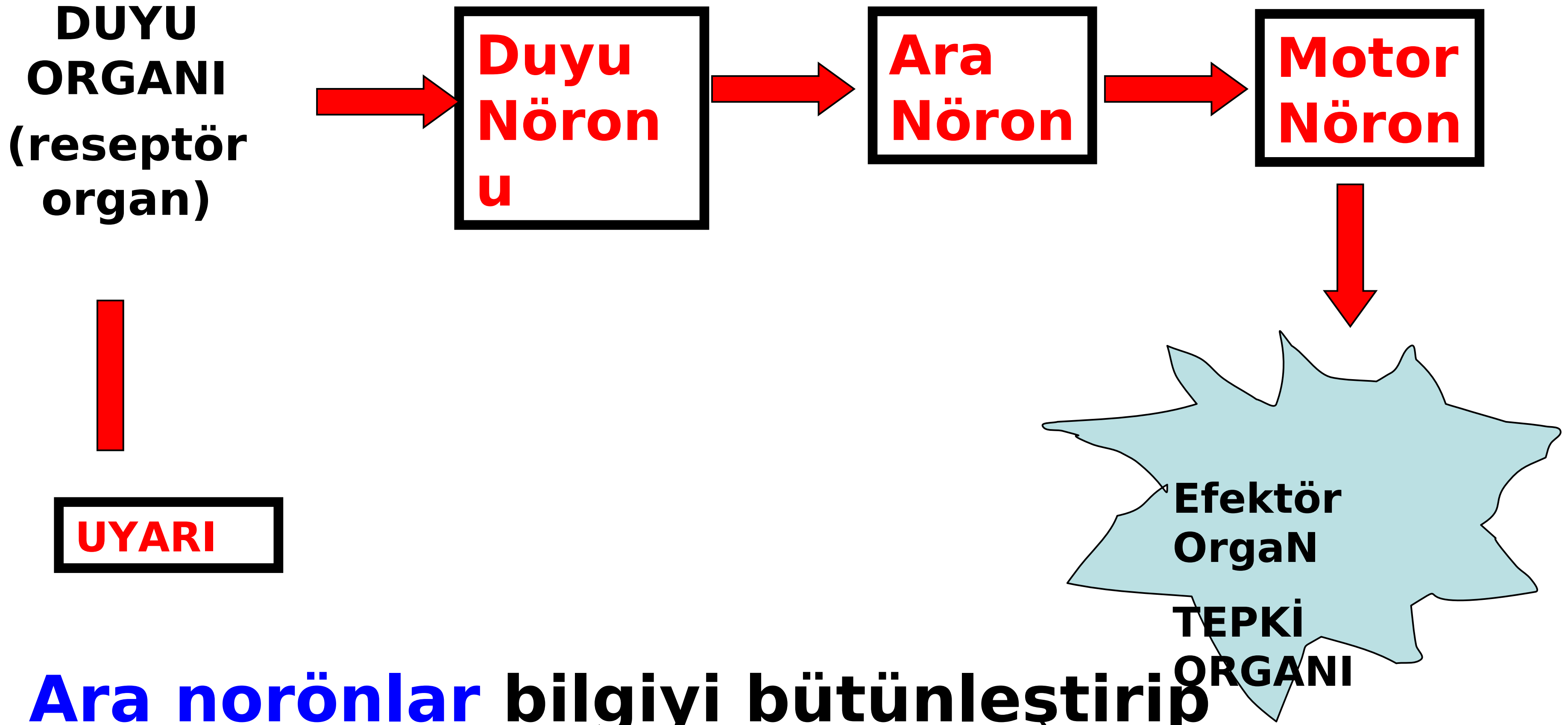

Uyarı
Reseptör
Duyu nöronu
Ara nöron
Tepki
Efektör organ
Motor nöron
Merkezi sinir sistemi
Dendrit
Akson ucu


Refleks yayı
Reseptör(deri)
Duyu nöronu
Efektör(kas)
Ara nöron
Motor nöronu
Omurilik
lisebiyoloji




Uyarı
Reseptör
Duyu nöronu
Ara nöron
Tepki
Efektör organ
Motor nöron
Merkezi sinir sistemi
Dendrit
Akson ucu

Reseptörlerle alınan uyartının iletim yönü



Ara norönlar bilgiyi bütünleştirip depolayabilirler. Genellikle **his,irade,hafıza,öğrenme** gibi olaylarda görev

Miyelin kılıf,

I. schwann hücreleri,

II. glia hücreleri,

III. dentrit

yapılarından hangileriyle oluşturulur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

İmpuls iletim hızını,

I. miyelin kılıf,

II. ranvier boğumu,

III. dentrit

yapılarından hangileri etkiler?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Miyelin kılıf ile ilgili,

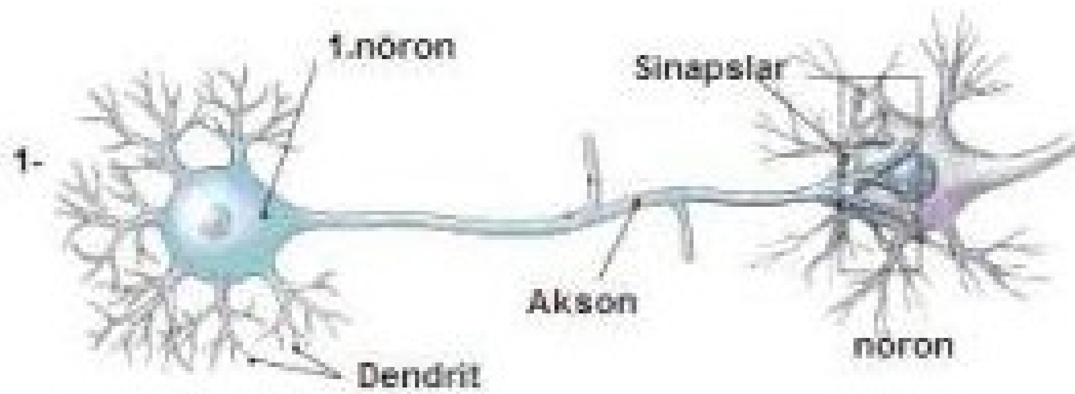
I. Elektriksel izolasyonu sağlar.

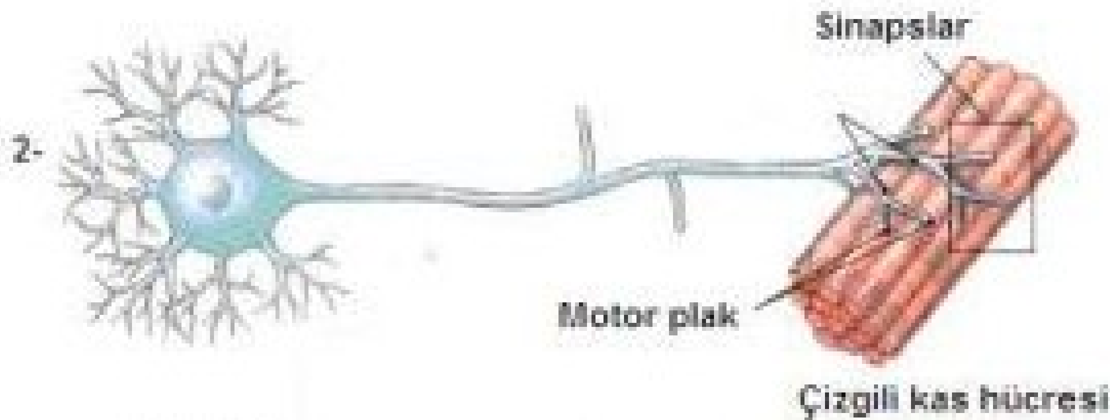
II. Uyartı iletimini hızlandırır.

III. Otonom sinir sistemine ait nöronlarda bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

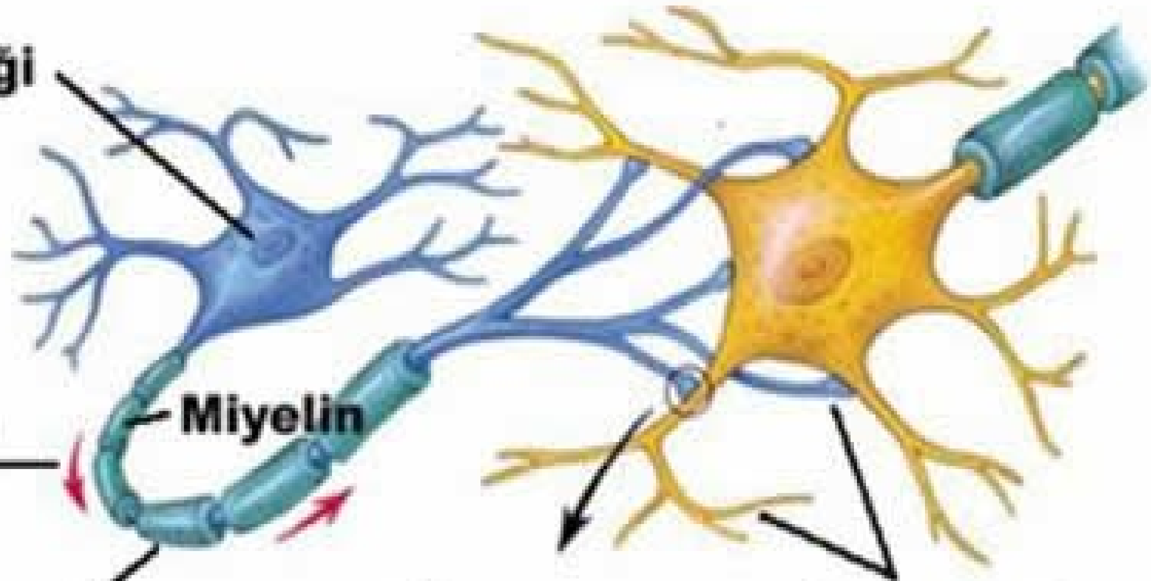
A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

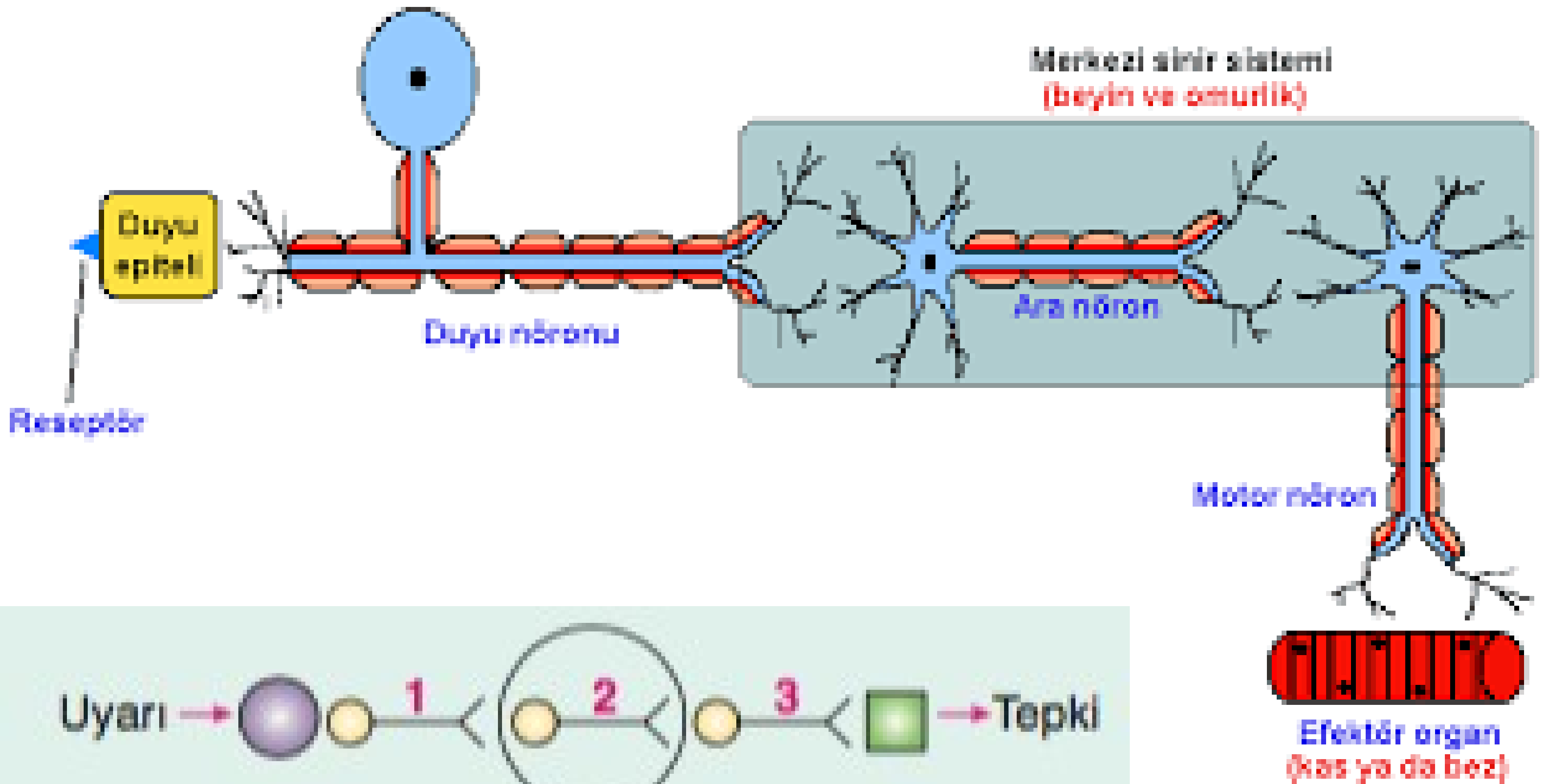




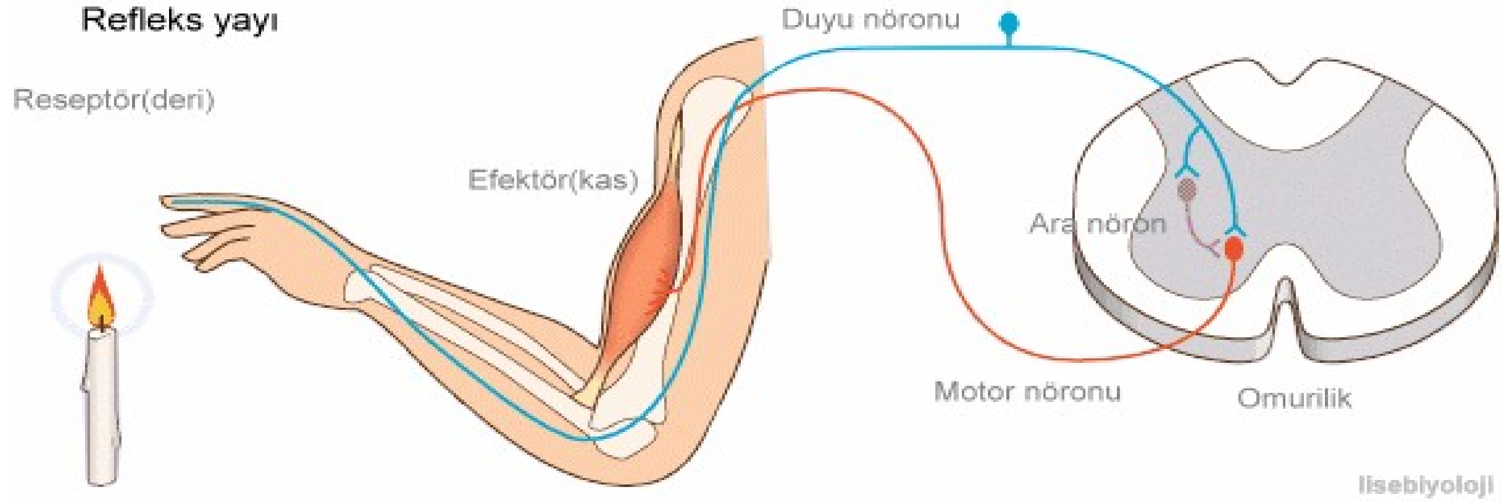


Sinir hücrelerinin aksonları ile bağlantı kurdukları üç farklı hücre grubu


Sinyal Gönderen
Sinir Hücresi
Sinyal Alan
Sinir Hücresi
Hücre Çekirdeği
Miyelin
Gönderilen
Sinyal
Akson
Sinaps
Sinaptik Uçlar


Merkezi sinir sistemi
(beyin ve omurilik)
Duyu epiteli
Duyu nöronu
Reseptör
Ara nöron
Motor nöron
Efektör organ
(kas ya da bez)
Uyarı
1
2
3
Tepki
M.S.S

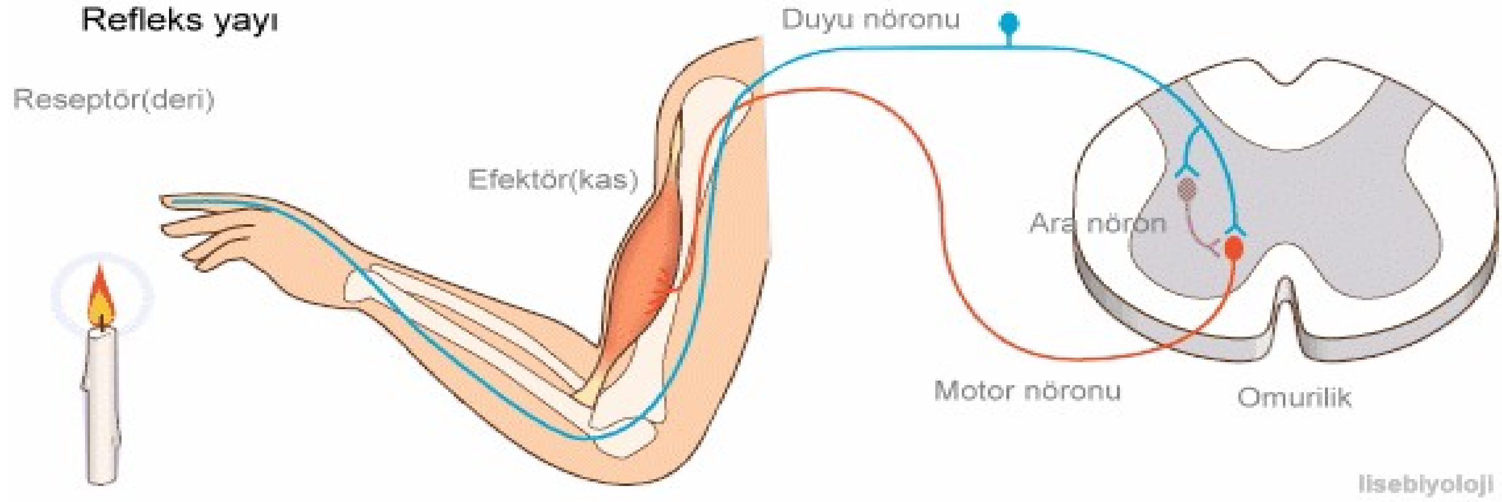
Sadece duyu nöronu zarar görmüş bir



Uyarı duyu organından MSS ne iletilemeyeceğinden kişinin **eli yansa bile sıcaklık hissedilmez**, ancak **elini oynatmak isterse ara nöronlardan motor nöronlara uyarı verilip motor nöronlardan kasa uyarı iletileceğinden elini oynatabilir**

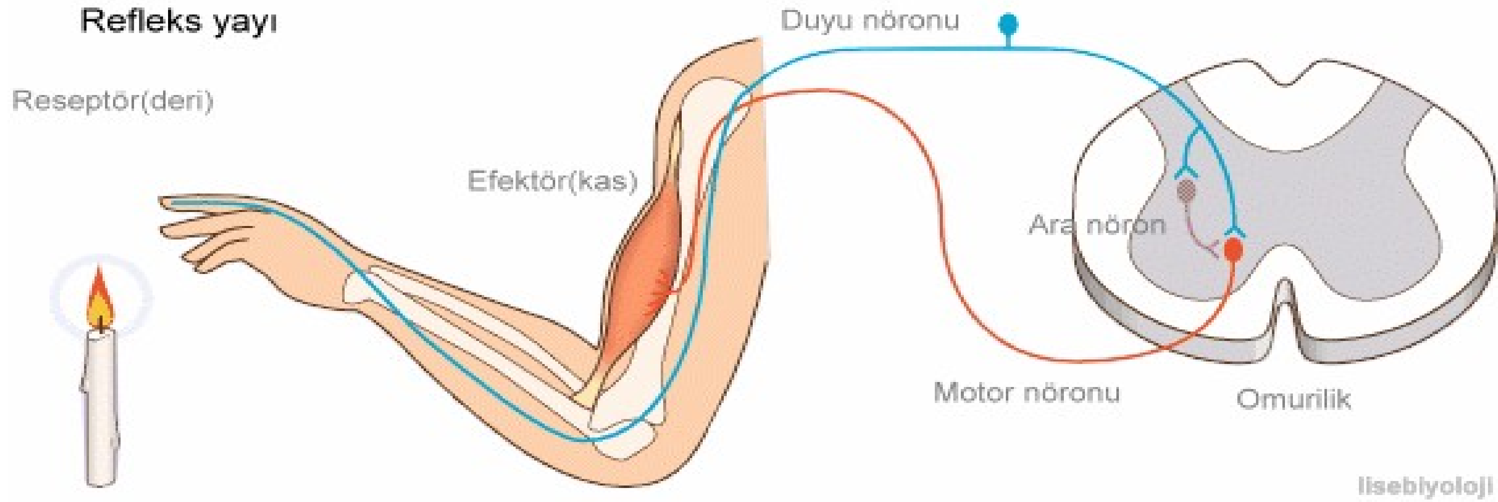
(Lokal anestezi bu duruma örnek verilebilir: Elinde kesik oluşan bir kişi, kesiğin lokal anestezi uygulanarak dikilmesi

Sadece ara nöronu zarar gören bir kişide;



uyarı duyu organından alınıp duyu nöronları ile merkezî sinir sistemine getirilse bile buradaki ara nöronlar çalışmayacağından uyarı değerlendirilemez, sıcaklık hissi algılanmaz ve tepki oluşmaz **(Felç durumu buna örnek verilebilir.)**

Sadece **motor nöronu** zarar gören bir kişide;



uyarı duyu organından alınır, duyu nöronu ile ara nörona getirilir ve değerlendirilir. Yani “sıcak, acı” hissi algılanır, fakat değerlendirme sonucu tepki organına iletilemez; bundan dolayı eli yanan bir kişi acıyı hissetse dahi elini çekemez **(Estetik amaçlı botoks uygulamaları buna örnek verilebilir**. **Botoks uygulanan bölgede motor sinirler çalışmaz**. Örneğin yüzde

Botoks, insanda uygulandığı bölgede sadece motor sinirlerdeki iletimi engellemek için kullanılan bir maddedir.

Buna göre, botoks, uygulandığı bölgede,

I. uyarıların alınarak merkezi sinir sistemine iletilmesi,

II. tepki organında cevap oluşması,

III. uyarıların merkezi sinir sisteminde algılanması

işlevlerinden hangilerini engeller?(ÖSS 2006/II)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Botoks, insanda uygulandığı bölgede sadece motor sinirlerdeki iletimi engellemek için kullanılan bir maddedir.

Buna göre, botoks, uygulandığı bölgede,

I. uyarıların alınarak merkezi sinir sistemine iletilmesi,

II. tepki organında cevap oluşması,

III. uyarıların merkezi sinir sisteminde algılanması

işlevlerinden hangilerini engeller?(ÖSS 2006/II)

A) Yalnız I **B) Yalnız II** C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

İmpuls Hangi Koşullarda Oluşur?

** **Uyarının eşik değer veya eşik değerin üzerinde bir şiddete sahip olması gerekir.**

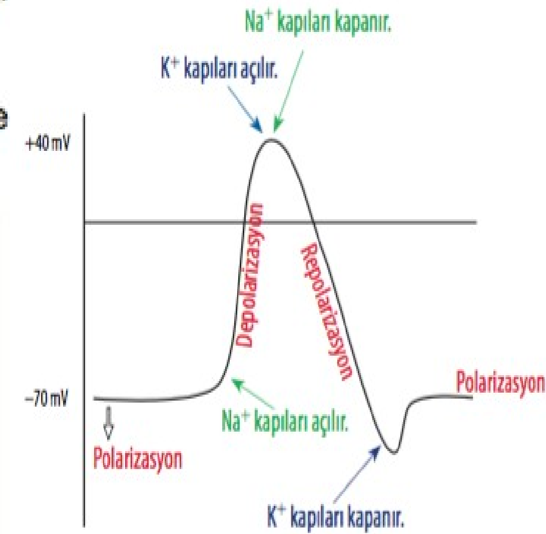
Bir nöronda impulsun oluşabilmesi için gerekli en düşük uyarı şiddetine **eşik şiddeti** veya **eşik değeri** denir.

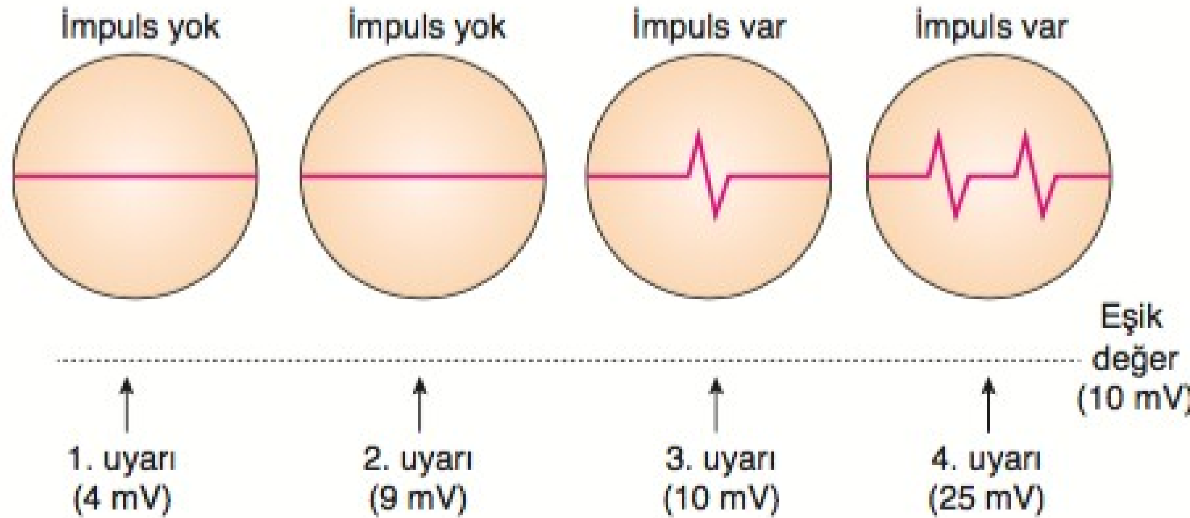
NOT: * Eşik değerin altındaki uyarılar nöronda herhangi bir uyarı **oluşturmaz.**

** Eşik değer ve eşik değeri aşan uyarılar aynı hızla iletilir. (**İletim hızı sabittir.)** Buna **ya hep ya hiç kuralı** denir.

B. NÖRONLARDA İMPULS OLUŞUMU

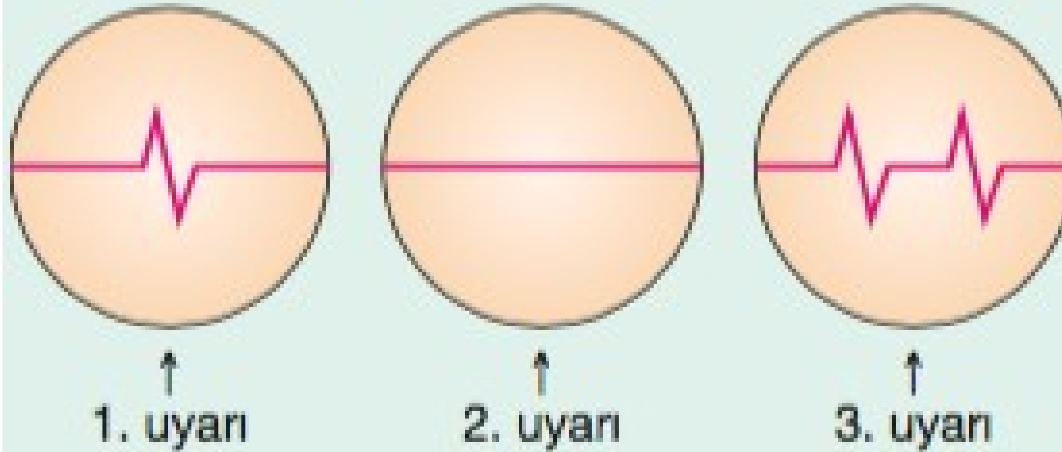
- İç ve dış çevreden gelen uyartılar, sinir hücresinde **impuls** adı verilen elektriksel ve kimyasal değişiklikler başlatır.
- Sinir hücrelerinde impuls oluşmasını sağlayan en düşük uyarı şiddetine **eşik değer (eşik şiddeti)** denir.
- **Ya Hep Ya Hiç Prensibi:** Sinir hücresi eşik değerin altındaki uyarılara tepki vermez. Yani uyartı oluşturmaz. Eşik değer ve eşik değerin üzerindeki uyar ise maksimum tepki verir. Bu duruma ya hep ya hiç prensibi denir.
- Aşağıda eşik değeri 10 mV olan bir nöronun dört farklı uyarıya karşı ve tepkiler sembolik olarak gösterilmiştir.





- Yukarıdaki şemada da görüldüğü gibi uyarının şiddeti artsada oluşan impulsun büyüklüğü değişmez, fakat sayısı artar. Bu durumda uyarılan efektör hücre sayısı artacağından tepki şiddeti de artar.

Aşağıda aynı nöronun üç farklı uyarıya karşı gösterdiği tepkiler verilmiştir.



Buna göre,

I. 1. uyarı nöronda impuls oluşumuna neden olmuştur.

II. 2. uyarı eşik değerin altındadır.

III. 3. uyarının şiddeti 1. uyarıdan fazladır.

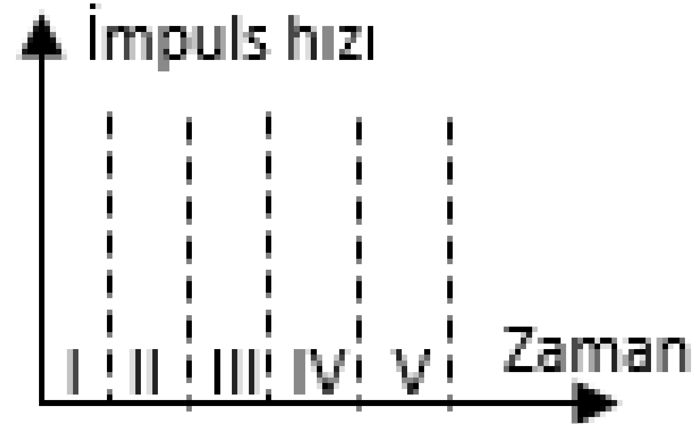
yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

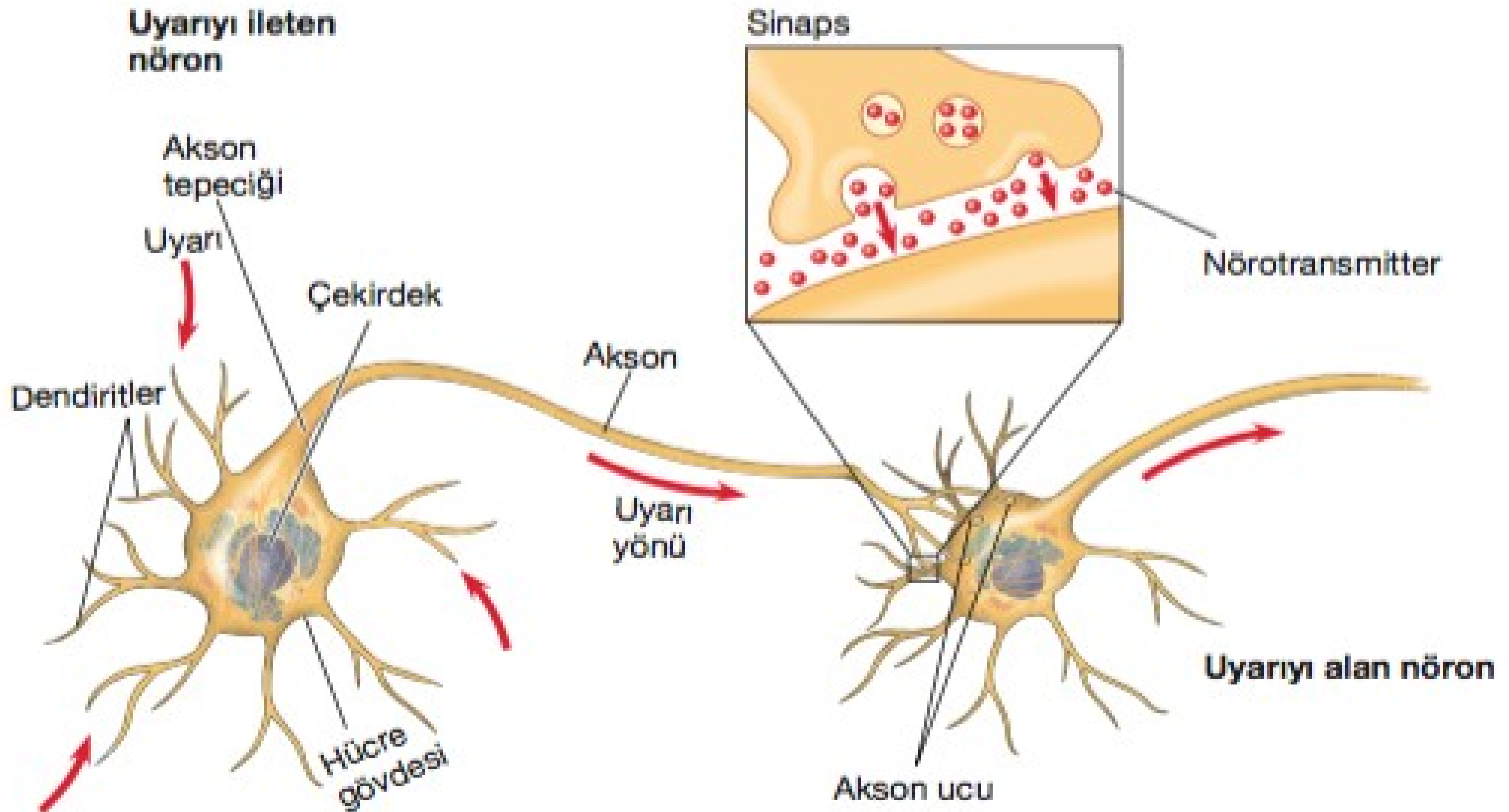
Aşağıdaki grafikte bir sinir teline belli aralıklarla gönderilen uyarıların değerleri verilmiştir.



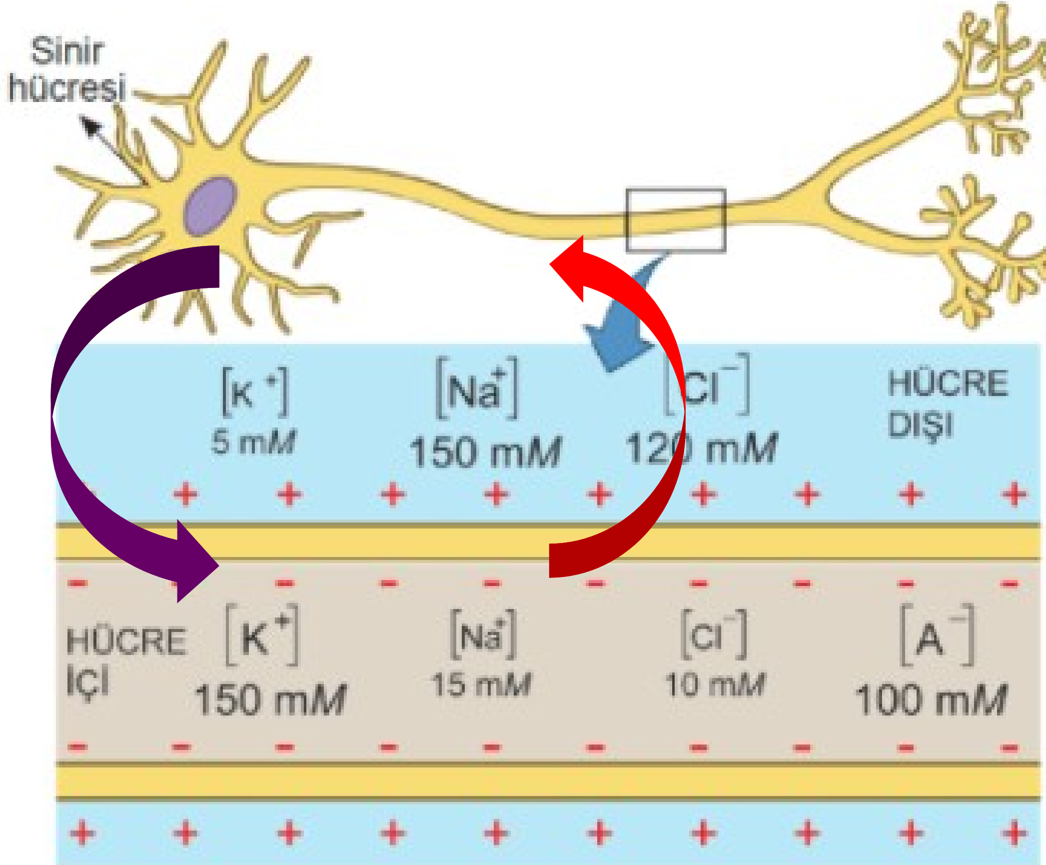


Buna göre impuls iletim hızının zamana bağlı değişim grafiğini (boş grafiğe) çiziniz.

MYELİNSİZ NÖRONDA İMPULS İLETİMİ

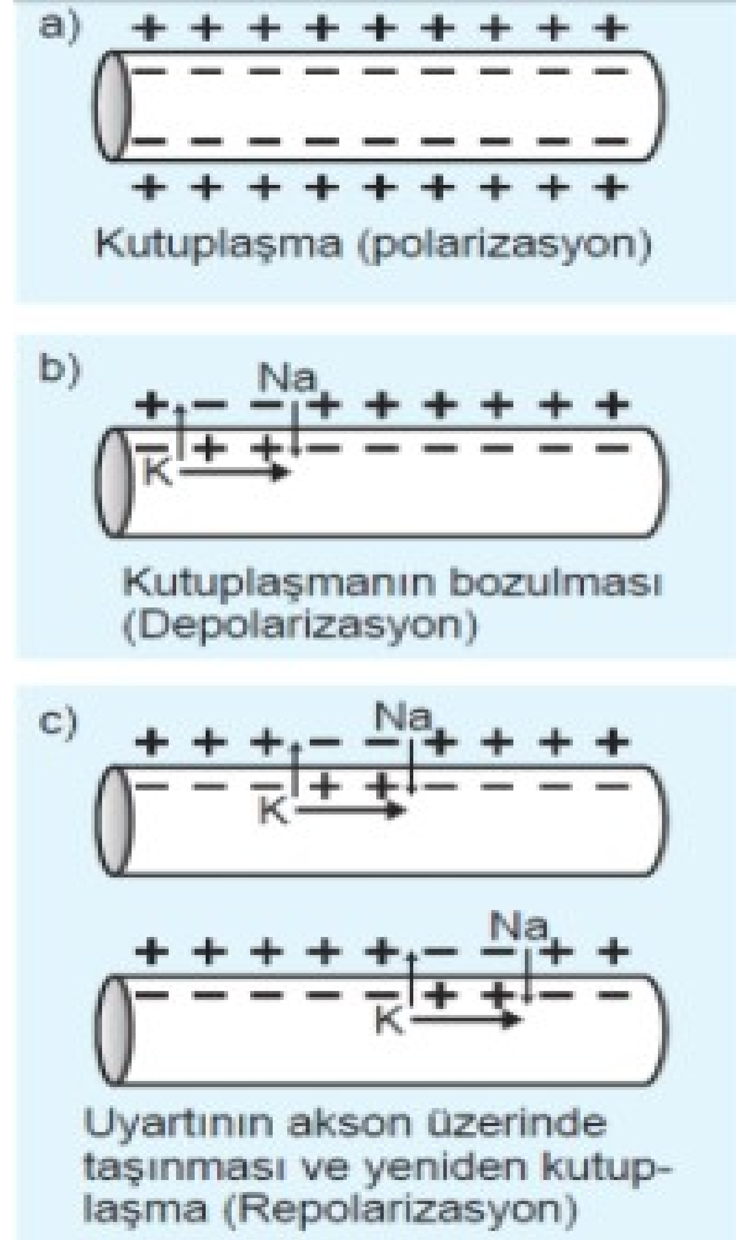


POLARİZASYON



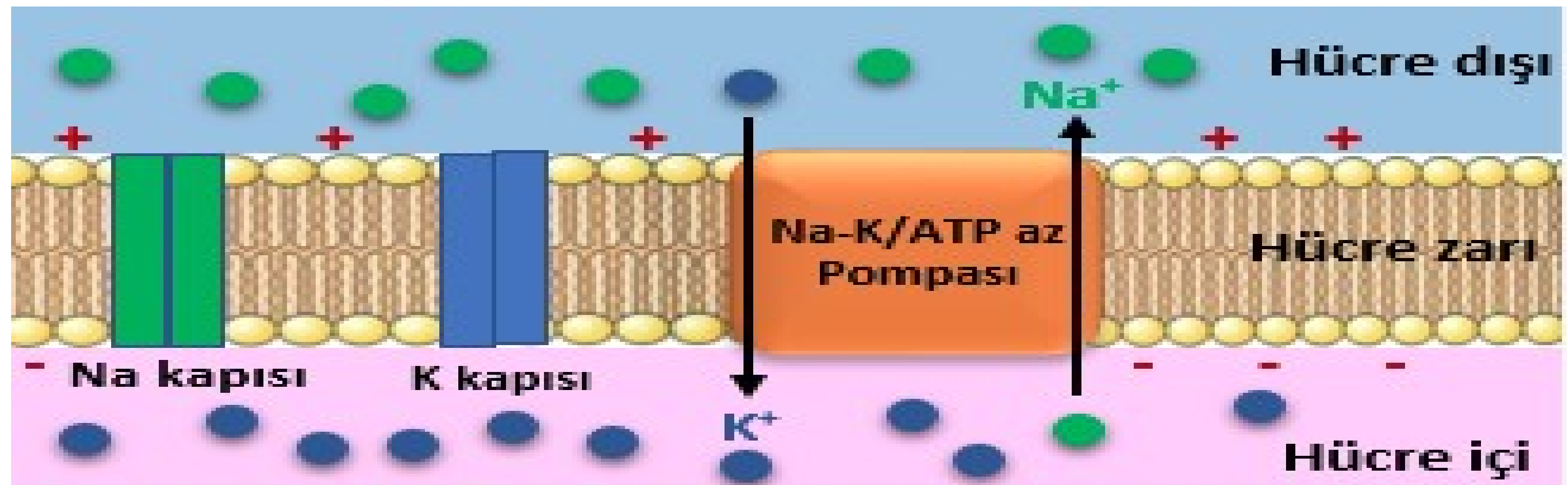
Şekil 1.6.8. Nöronda zar potansiyeli oluşturan iyonların dağılımı

Dinlenme halindeki sinir hücresinde dış taraf (+), iç taraf (-) olması durumuna "**polarizasyon" (dinlenme potansiyeli)** denir.



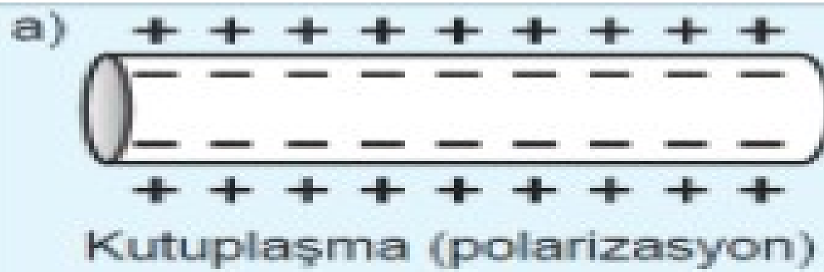
Şekil 1.6.7. Sinirsel uyartı iletimi sırasında aksonlarda meydana gelen iyon değişimi

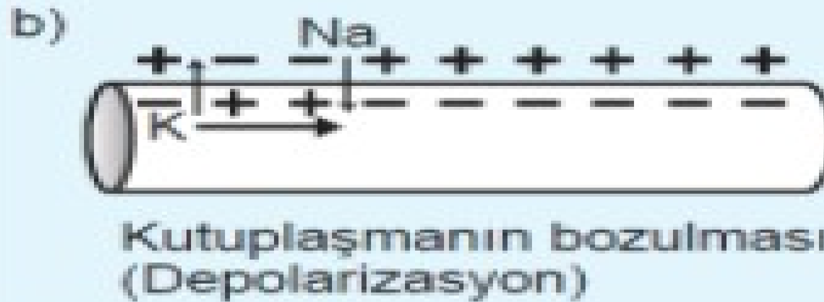
[Na^+]
Na-K pompası
[K^+]
+
Hücre zarı
−
Hücre plazması
[Na^+]
[K^+]
−
Hücre zarı
+
Hücre dışı sıvısı
[Na^+]
Na-K pompası
[K^+]

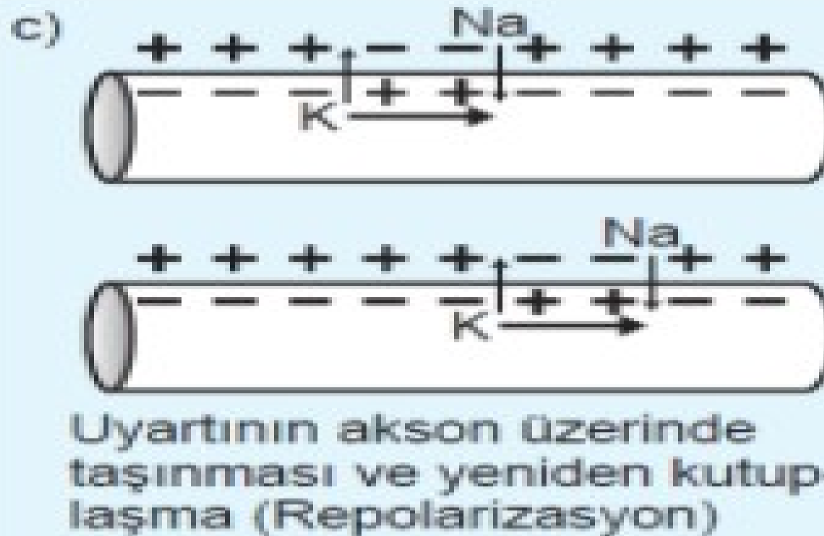


Şekil: Polarizasyon durumundaki hücre zarı

DEPOLARİZASYON







Şekil 1.6.7. Sinirsel uyartı iletimi sırasında aksonlarda meydana gelen iyon değişimi

Hücre dışı sıvısı

Hücre zarı

Hücre plazması

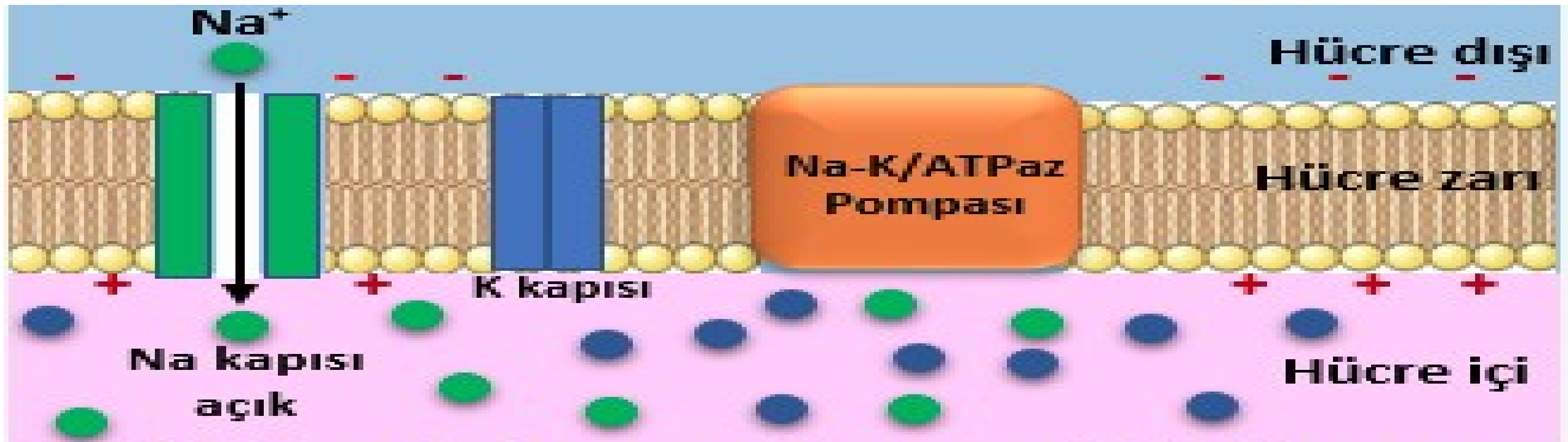
$[K^+]$

$[Na^+]$

Hücre zarı

Hücre dışı sıvısı

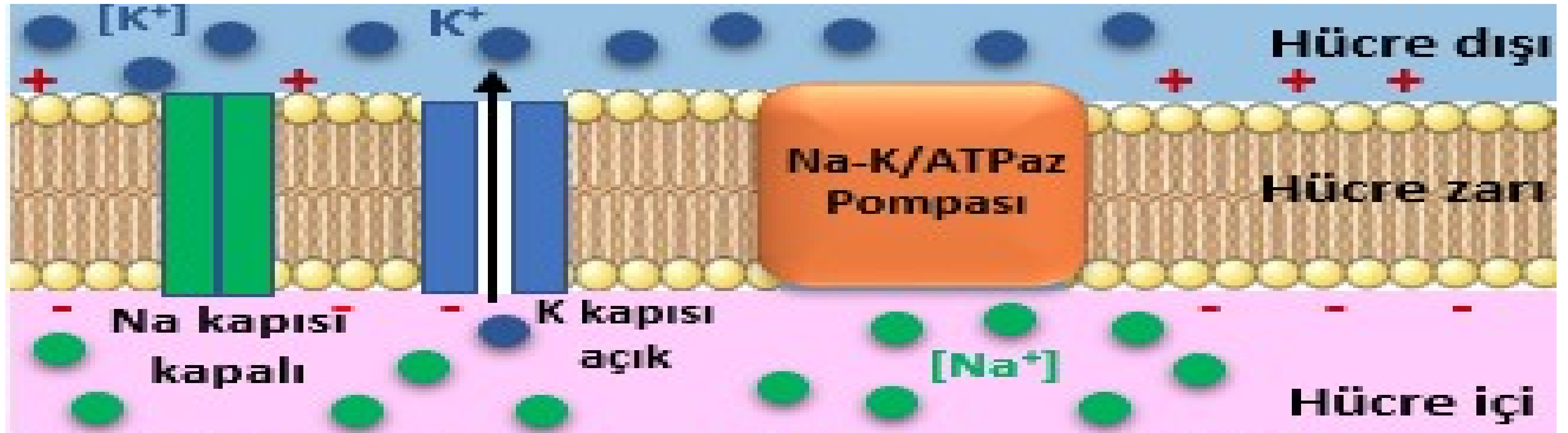
Na^+ kapıları açık



Şekil: Depolarizasyon durumundaki hücre zarı

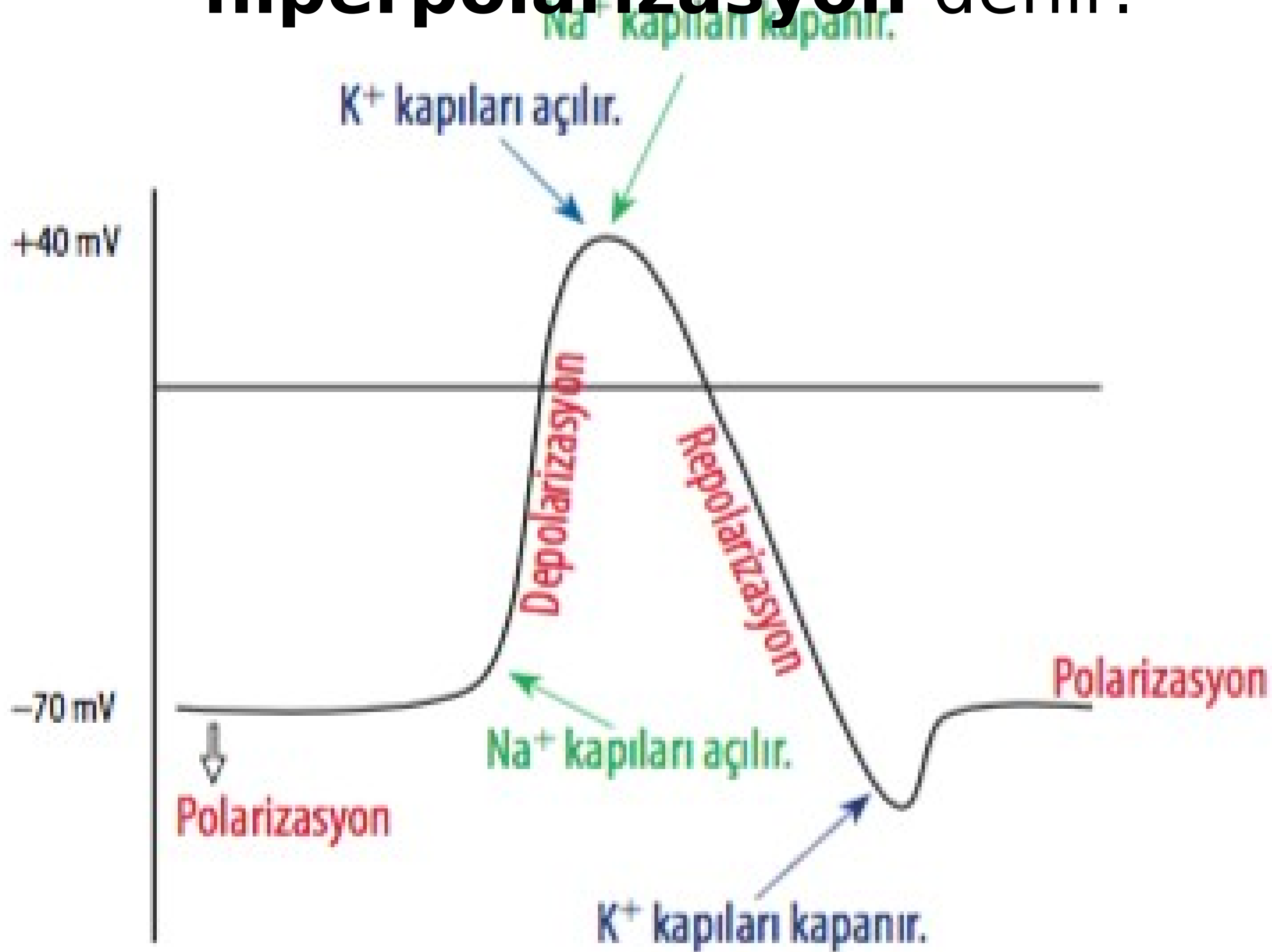
repolarizasyon

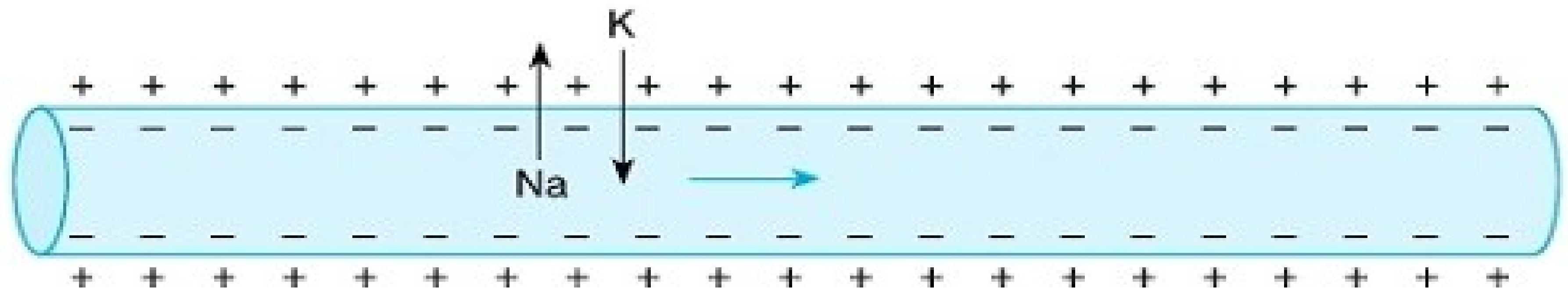
[K+]
+
−
Na^+ kapıları kapalı
K^+ kapıları açık
[Na+]
−
+
[K+]

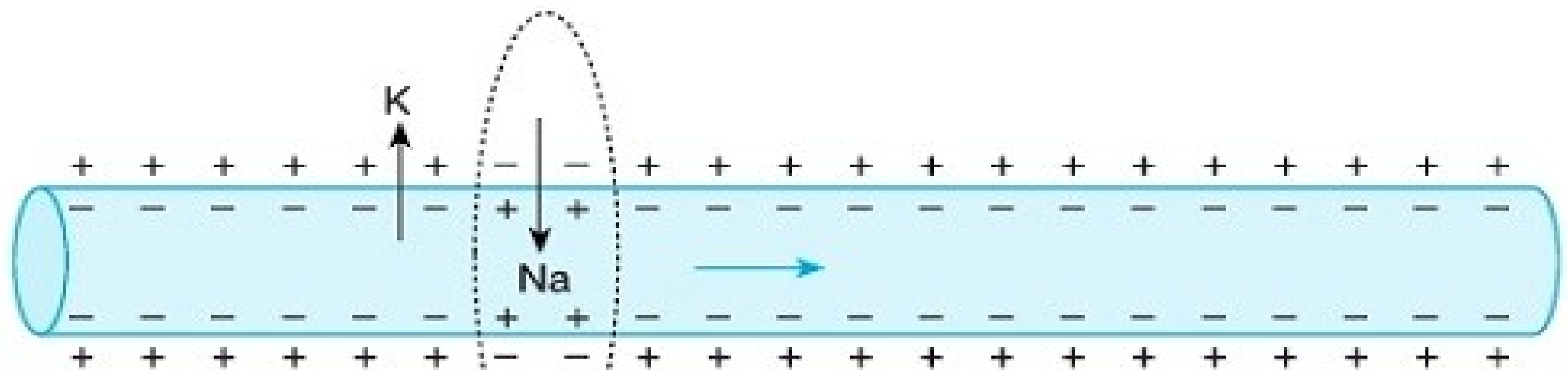


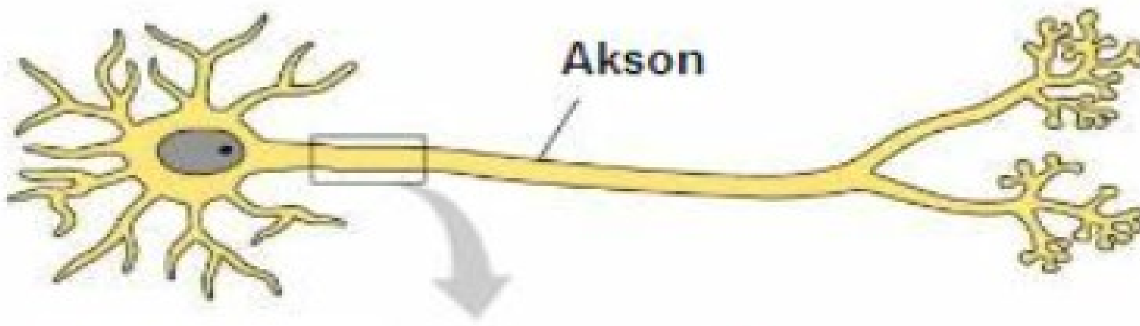
Şekil: Repolarizasyon durumundaki hücre zarı

Repolarizasyon sonrasında K^+ geçişi sağlayan **K^+ kanalları hemen kapanmadığı** için, bir miktar daha K^+ iyonu dışarı çıkar.Bu duruma **hiperpolarizasyon** denir.




K
Na
Polarizasyon


K
Na
Repolarizasyon
Polarizasyon
Depolarizasyon



Bir nöronda impuls iletilirken

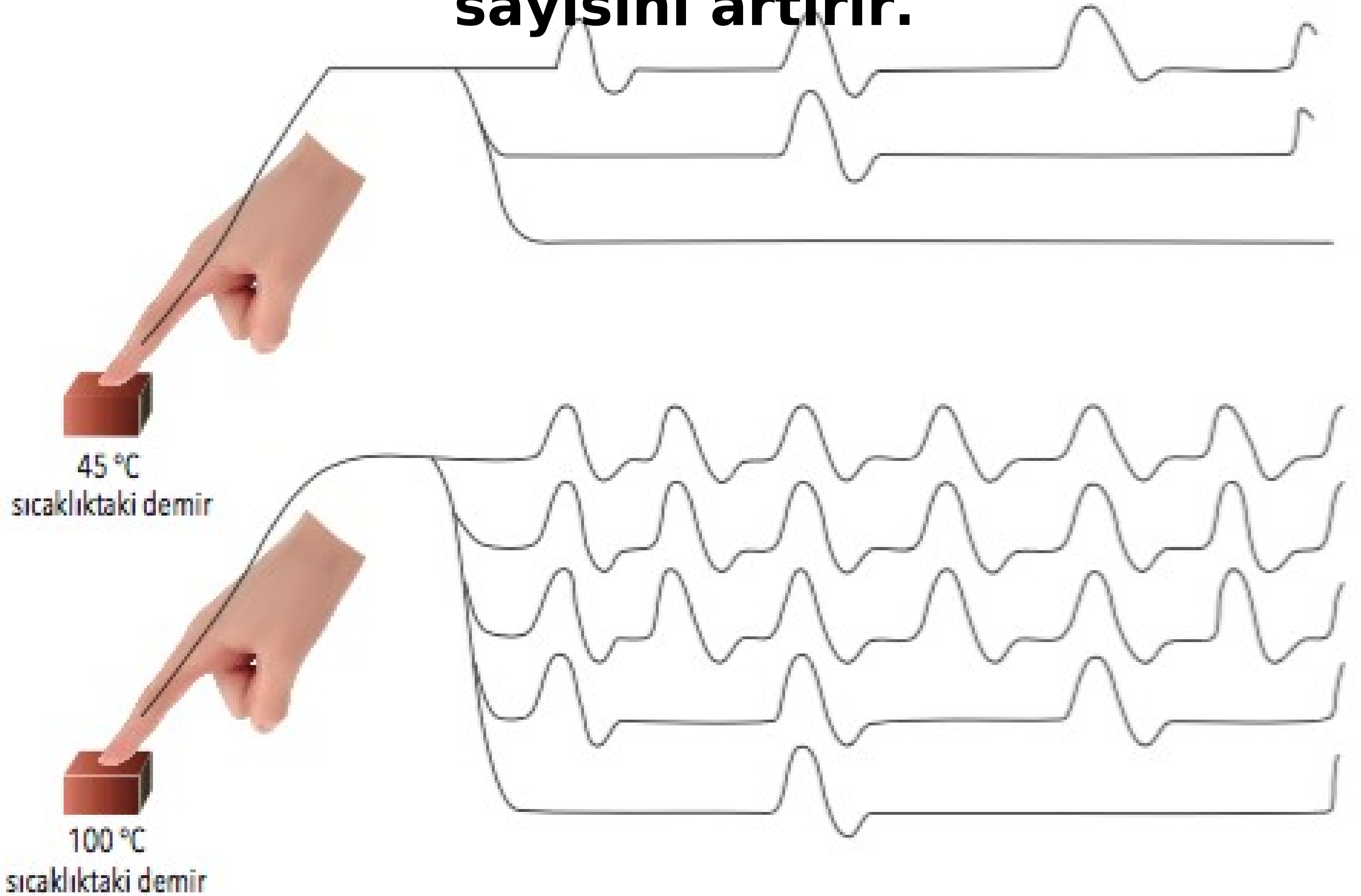
-GLİKOZ ve OKSİJEN

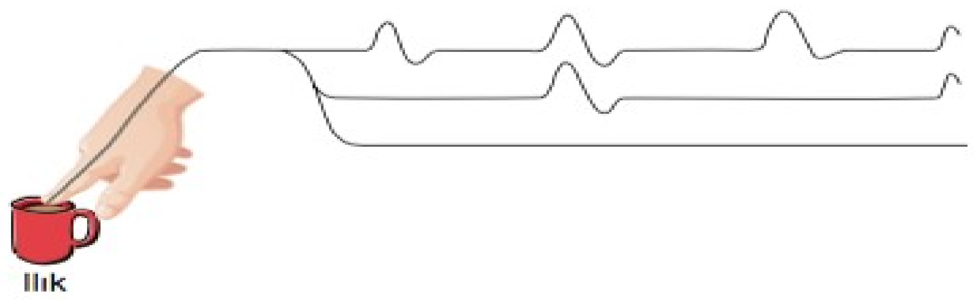
-ATP ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ

-CO_2 üretimi

-Isı artışı gibi kimyasal değişiklikler oluşur

Uyarının sık ve fazla olması impuls sayısını artırır.



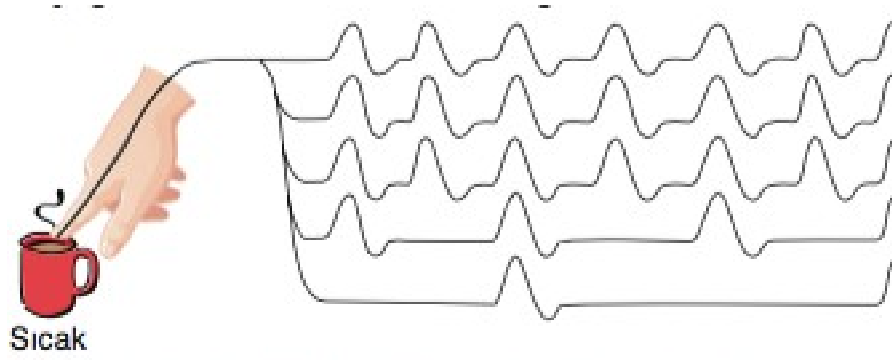


- Uyarının şiddetinin artması oluşan **impulsun büyüklüğünü (şiddetini) değiştirmez**.

- Uyarının şiddetinin artması daha **fazla sayıda ve daha sık aralıklar ile impuls oluşumuna neden olur**.

bu durum **tepki şiddetinin artmasını sağlar.**

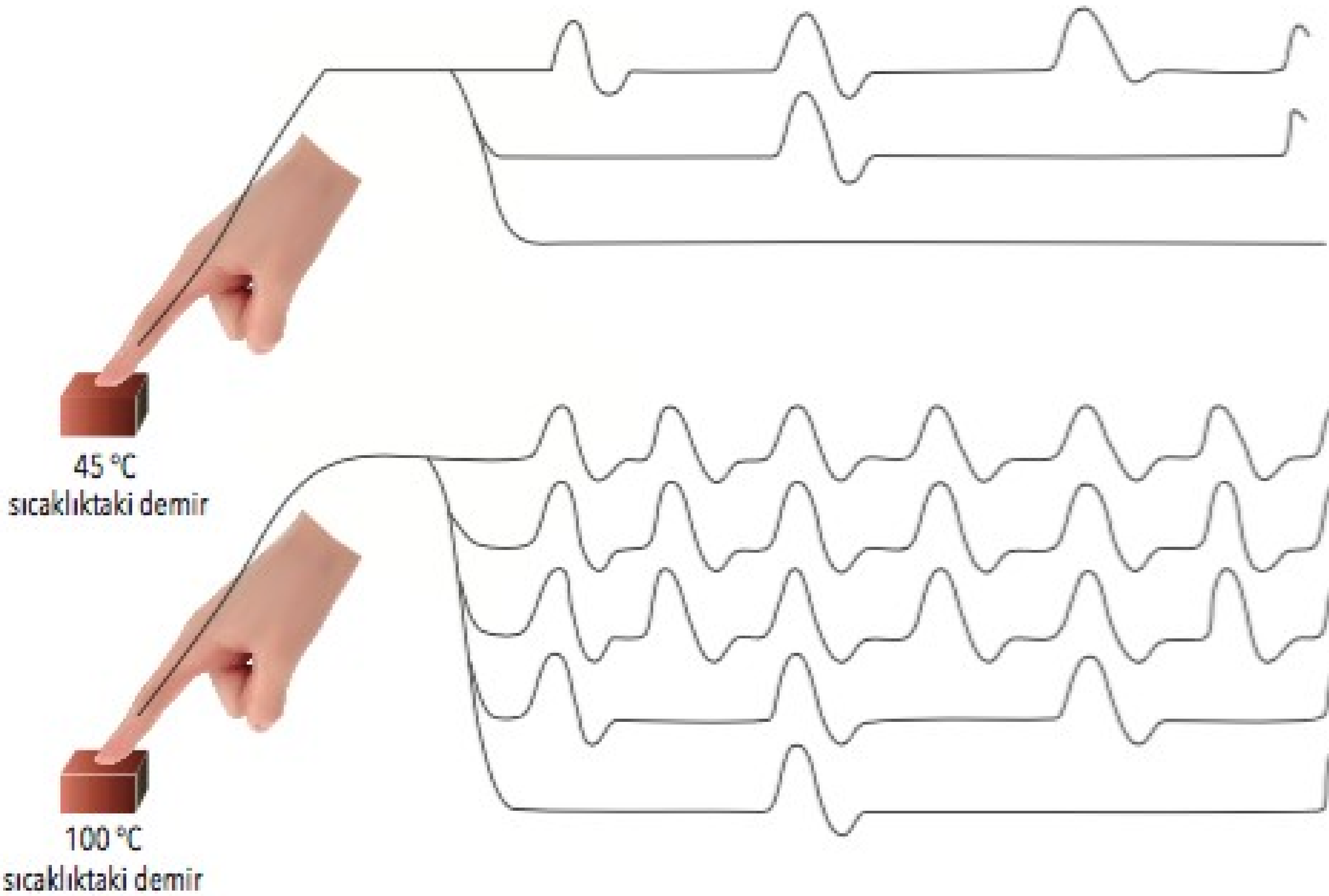
Örneğin ılık bir cisme dokunan **bireyde az sıklıkta ve sayıda impuls** oluşur. Bu impulslar **beyindeki duyu merkezlerine ulaştığında cisim ılık olarak algılanır.**



Sıcak bir nesneye dokunan bireyde oluşan **impulsların büyüklüğü değişmez**. **Fakat daha sık ve fazla sayıda impuls oluşur.**

Bu impulslar beyindeki duyu merkezlerine ulaştığında cisim sıcak olarak algılanır.

Uyarılan sinir sayısı ve oluşan impuls sayısını artırdığı için **tepki şiddetini artırır.**



Şiddet , süre , frekans(sıklığı) impuls sayısını artırır. Asla impulusun hızı artmaz. Aksiyon potansiyelinde bir değişiklik olmaz.

100^{0}C da tepki vermemizin sebebi **impuls sayısı fazla , uyarılan sinir sayısı fazla**

- Bir sinir hücresinde **impuls iletim hızı** sabittir, değişmez. **Yani** oluşan **impulsun iletimi sırasında hızında** artma veya azalma meydana gelmez.
- **Bir sinir hücresinde impuls sayısını ve büyüklüğünü etkileyen faktörler:**

a. Uyarının şiddeti

b. Uyaranın frekansı (sıklığı)

c. Uyaranın süresi

Hangi durumlarda impuls daha hızlı iletilir?

1. Aksonun **miyelinli olması** impuls hızını 10 kat arttırır.

2. **Renvier boğum sayısının az olması** hızı arttırır, ATP tasarruf edilir.

3**. Akson çapının büyük olması** (direnç-çap ters orantılı hızı artırır

4. **NÖRONLAR ARASI BAĞLANTI SAYISI**

5. **NÖRON SAYISI**

Aşağıdaki tabloda çeşitli hayvan gruplarına ait K, L, M, N ve P olarak adlandırılan nöronların bazı

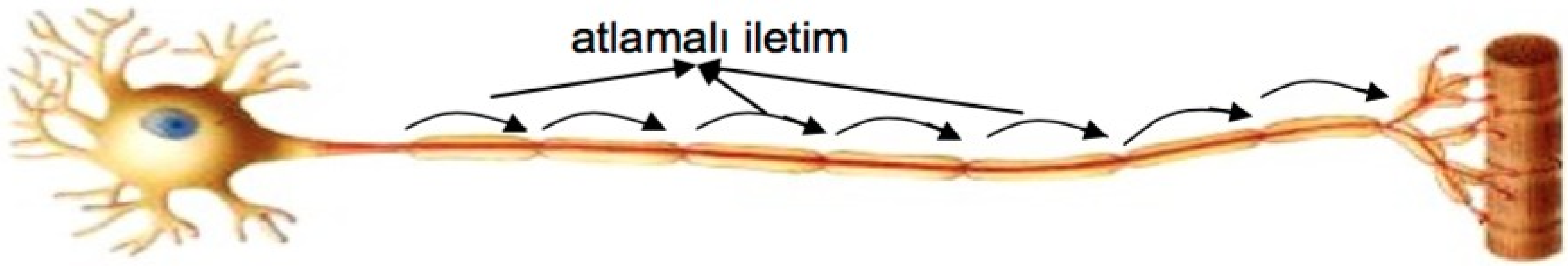
r.

Nöron	Miyelin kılıf	Akson çapı (µm)
K	Yok	1
L	Yok	500
M	Var	5
N	Var	10
P	var	20

Tablodaki bilgilere göre K, L, M, N, ve P nöronlarının hangisinde impuls iletiminin en hızlı olması

NOT: Sinir sistemine gelen uyarının çeşidinin belirlenmesi ise uyarı alan duyu reseptörüne (alıcının türüne) ve impuls taşıyan yola bağlıdır. Örneğin ışık, gözdeki fotoreseptörler ile alınır ve sinirlerle beyindeki görme merkezine taşınır.

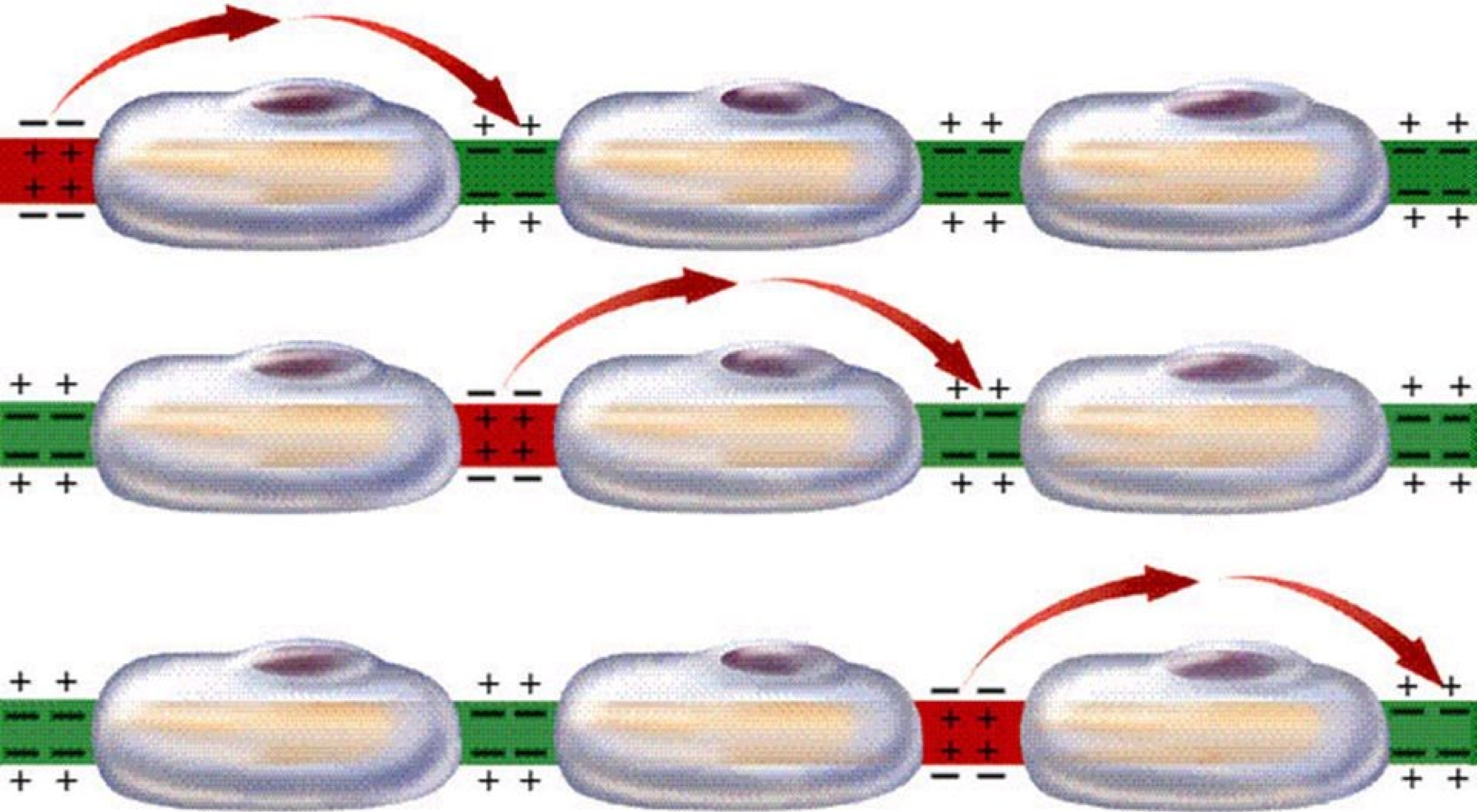
NOT: Sinestezi hastalarında bir duyunun uyarımı otomatik olarak başka bir duyu algısını tetikler. Bu nedenle normal bir insanda koku duyusunu tetikleyen bir uyarı, sinestezi hastalarında renk olarak algılanabilir.



NOT Bir nöronda impuls iletilirken nörondaki glikoz, oksijen ve ATP miktarı azalırken, karbondioksit ve ısı miktarı artar.

NOT Akson çapının artması ve Ranvier boğumu sayısının azalması impuls iletimini hızlandırır.

Miyelinli sinirlerde atlamalı iletim:

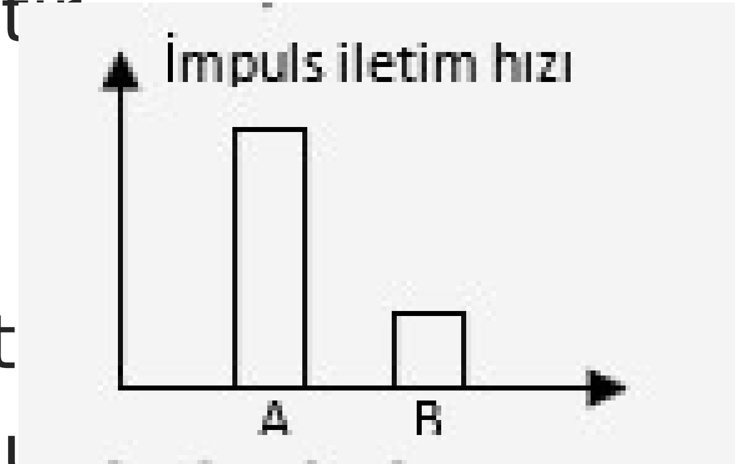


Aşağıdaki tabloda insana ait bazı nöronların özellikleri

Nöron	Akson çapı	Ranvier boğum sayısı
A	8	4
Y	4	0
T	8	2

Buna göre üçünü de uyarabilecek eşik değerin üzerinde bir uyarı verildiğinde impuls iletim hızının **çok**

A ve B nöronlarının t zamanında impuls iletim hızları aşağıda verilmiştir



Bu nöronlarla ilgili,

I. İkisinde de impuls oluşmuşt

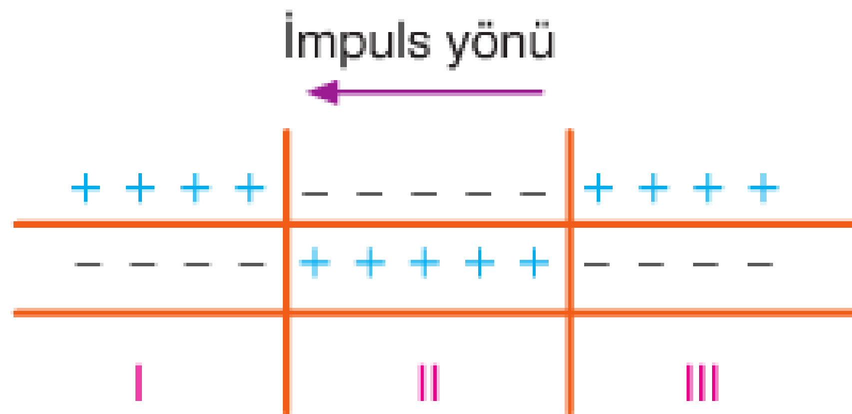
II. A nöronunda miyelin kılıf bulunmay olabilir.

III. B nöronu eşik değerin altındaki bir uyaranla uyarılmıştır

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III



Bir nörona uyarı verildikten sonra meydana gelen değişiklikler yukarıda numaralı olarak gösterilmiştir.

Buna göre,

I. I numaralı kısım repolarizedir.

II. II numaralı kısımdan uyarı geçmiştir.

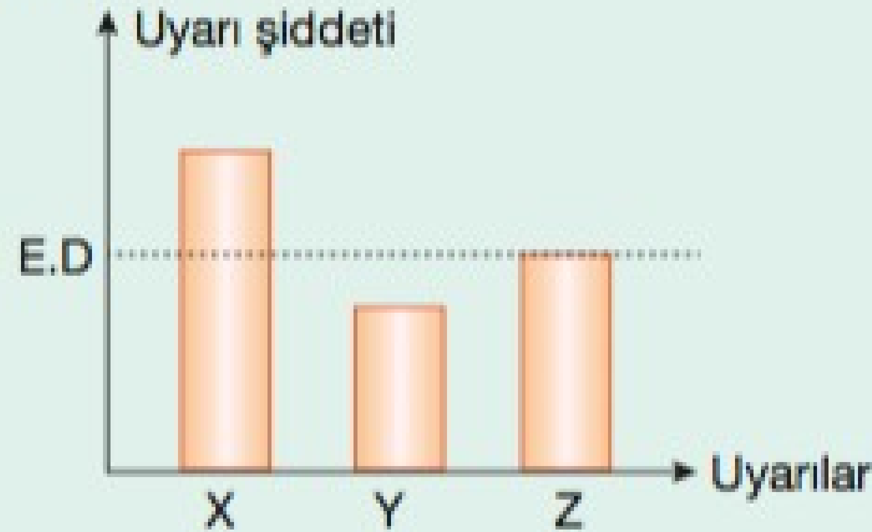
III. III numaralı kısmın yük dağılımı aktif taşımayla sağlanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

Aşağıda bir nörona gönderilen üç farklı uyarı gösterilmiştir.



Bu uyarılar ile ilgili,

I. Z uyarısı impuls oluşumuna neden olur.

II. Y uyarısı impuls oluşumuna neden olmaz.

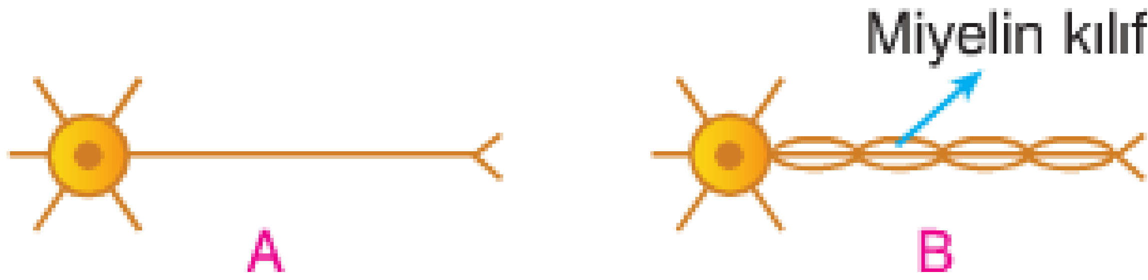
III. X ve Z de oluşan impulsların büyüklüğü aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(E.D → Eşik değer)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıda şekilleri verilen A ve B nöronlarından impuls geçişi sırasında,

I. impulsların iletim hızı,

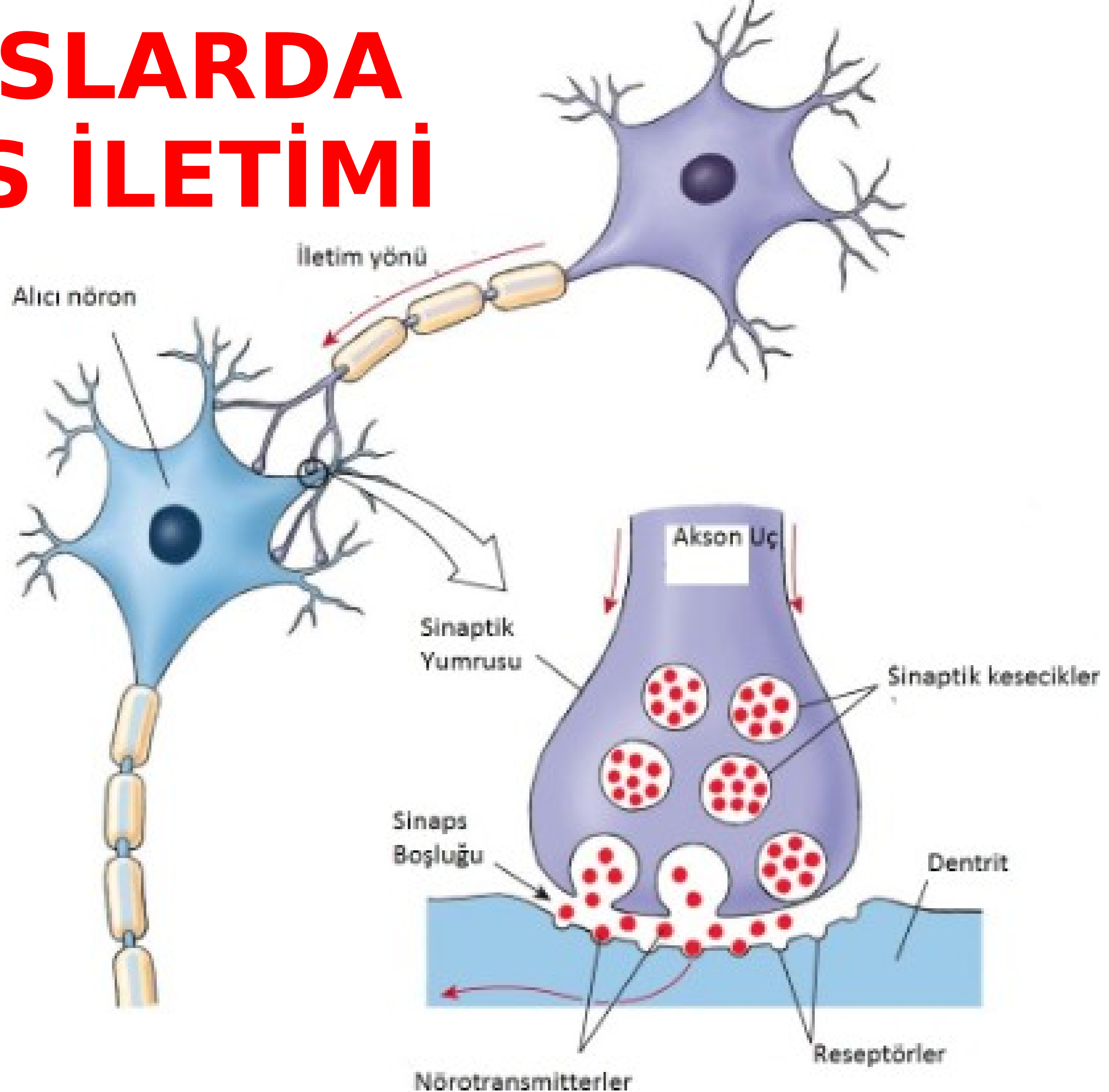
II. nöron zarlarında aksiyon potansiyelinin değişmesi,

III. ATP harcanması

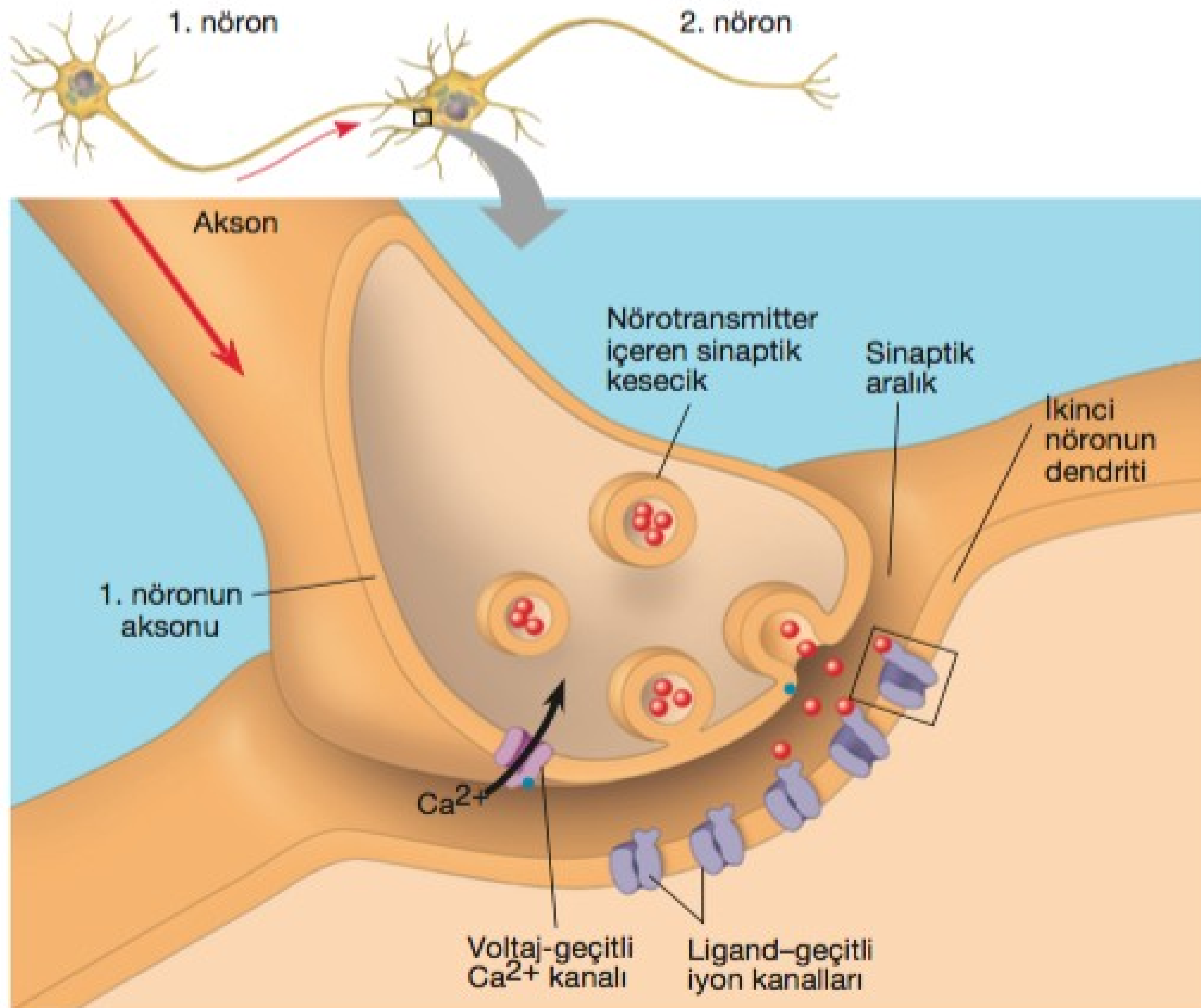
nicelik ya da olaylarından hangileri her iki hücrede ortak olarak gözlenir?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

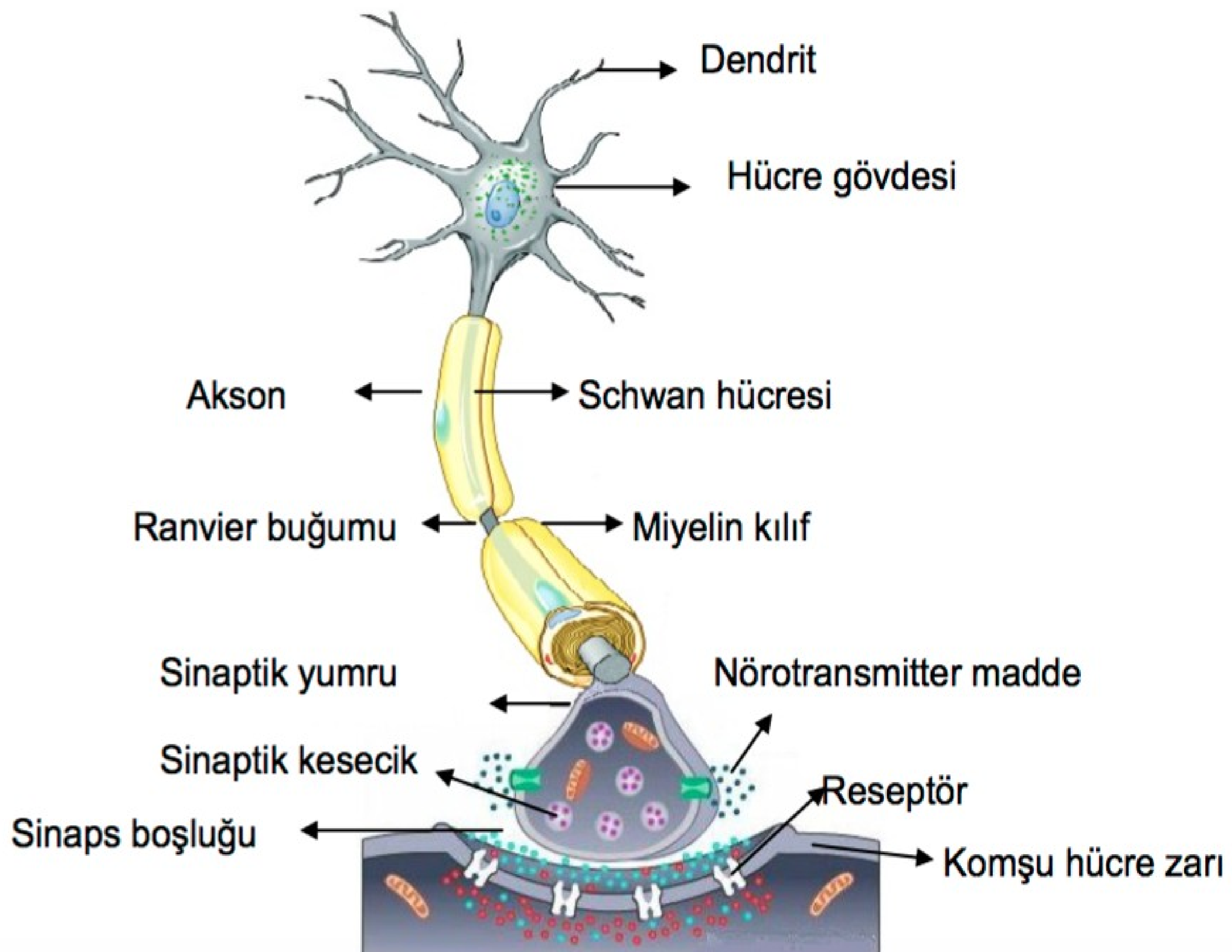
SİNAPSLARDA İMPULS İLETİMİ



➢ **Sinapslardaki impuls iletimi aşağıdaki gibi gerçekleşir:**

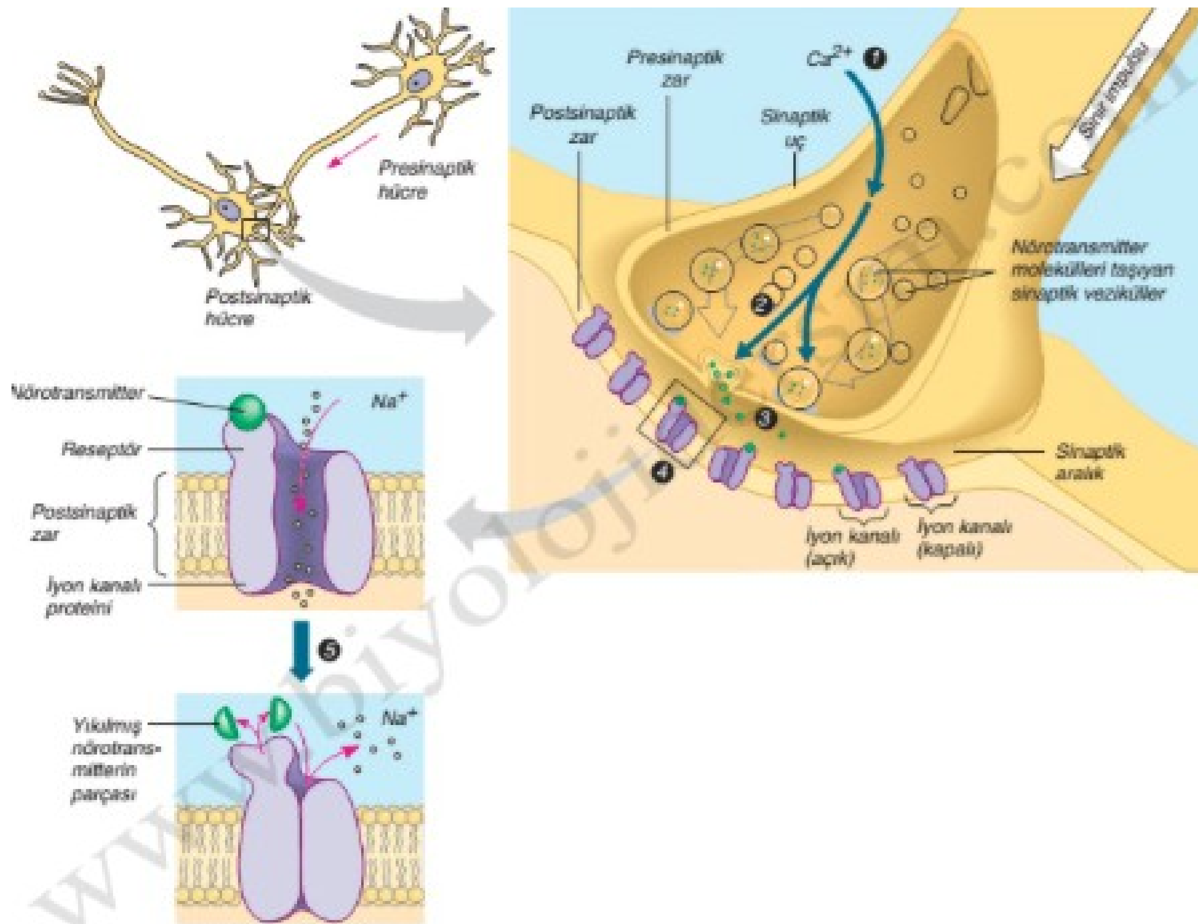


NOT: Sinaps boşluğuna bırakılan nörotransmitter maddeler görevini tamamladığında sinaps boşluğundaki enzimler tarafından parçalanır veya nöron tarafından tekrar hücre içine alınır. Böylece sinaps yeni bir uyarıya hazır hale getirilir.



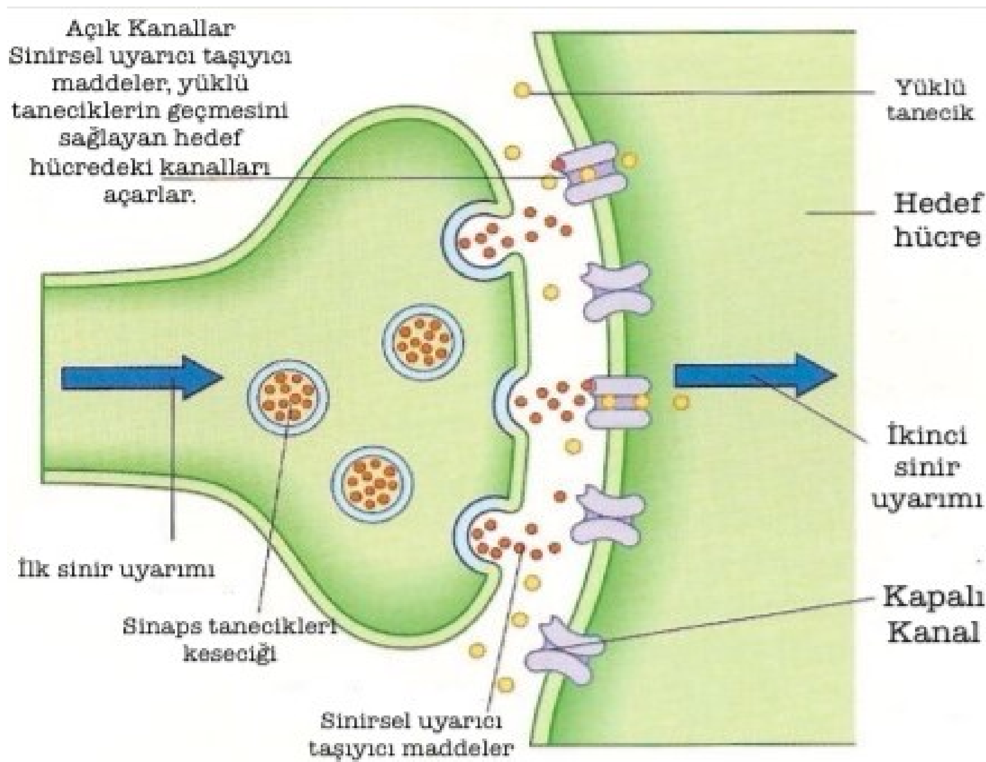
- Sinapslar kolaylaştırıcı ve durdurucu olmak üzere ikiye ayrılır.

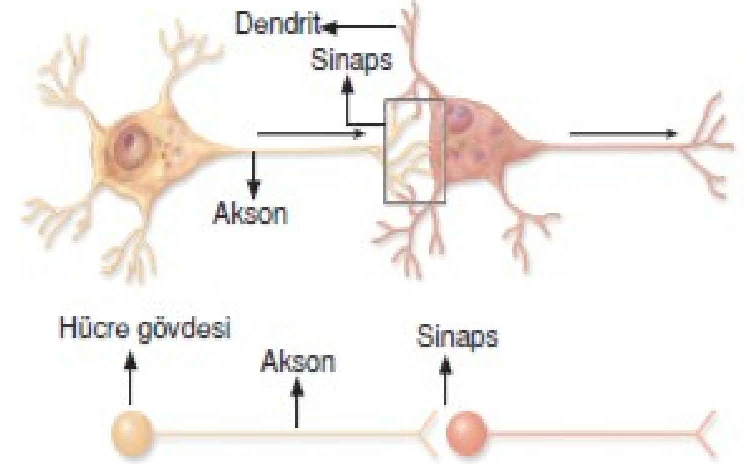
a. Kolaylaştırıcı Sinaps: Akson ucundan salgılanan nörontransmitter maddeler, komşu hücrenin zarını uyarır ve impuls bir sonraki nörona iletilir.



b. Durdurucu Sinaps: Akson ucundan salgılanan nörotransmitter maddeler, impulsun bir sonraki nörona geçmesini sağlayamaz.

- Sinapslardaki bu durum **seçici direnç** olarak adlandırılır. Seçici direnç olayı sayesinde oluşan impulslar sadece ilgili tepki organına ulaşır ve diğer tepki organlarının uyarılması engellenmiş olur.





NOT: Sinapslardaki iletim kimyasal olup nörondaki iletime göre daha yavaştır. Bu nedenle sinaps sayısının artması iletim hızını azaltır.

NOT: Sinapslardaki iletim aksondan dendrite doğru tek yönlü gerçekleşir.

NOT: İmpuls hızını etkileyen faktörler :

- Miyelinli nöronlardaki iletim hızı miyelinsiz nöronlardan fazladır.
- Akson çapı arttıkça iletim hızı da artar.
- Ranvier boğum sayısı arttıkça iletim hızı azalır.
- Sinaps sayısı arttıkça iletim hızı azalır.

SEÇİCİ DİRENÇ , öğrenme, hafıza ve karışık olayların ayırt edilmesini sağlar.

ENGELLEME , aynı nöron üzerinde bir uyartının diğer bir uyartıyı etkisiz hale getirmesidir.

KOLAYLAŞTIRMA, bir uyartının diğerinin gücünü artırmasıdır.

Engelleme ve Kolaylaştırma üretilen nörotransmitter çeşidine bağlıdır.

Bir cisme dokunulduğunda eğer sertliği öğrenilmek istenmişse **SERTLİĞİ ile ilgili uyartılar KOLAYLAŞTIRILIR** , sıcaklık ve soğukluk ile ilgili uyartılar **ENGELLENİR.**

Sinaps boşluğuna boşaltılan nörotransmiter madde (asetilkolin) sürekli yeni uyartılar oluşturur mu?

Asetilkolin sinaptik boşlukta bir süre sonra asetil ve kolin moleküllerine **parçalanır.** Asetil ve kolin akson ucundan tekrar geri emilir. Böylece sürekli yeni uyartıların oluşması engellenir.

Endorfin adlı nörotransmitter madde, vücutta ağrının kesilmesini sağlayan bir etkiye sahiptir. **Akupunktur tedavilerindeki ağrı kesici etkinin nedenlerinden biri de** vücuttaki endorfin salınımının tetiklenmesidir.

-Uyartının sinapstan geçişi,**nöron üzerindeki geçişine göre yavaş olur.**

-**Sinapslardaki nörotransmitter maddelerin salgılanma miktarı İMPULS SAYISINA bağlıdır.**

- İlk impuls geçtikten sonra bunu izleyen **diğer impulslar sinapstan**

İmpulsun bir nörondan diğerine geçişinde,

I. dendrit zarının uyarılması,

II. aksonun ucundan nörotransmitterlerin salgılanması,

III. golgi tarafından nörotransmitter maddenin üretilmesi

olaylarının sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

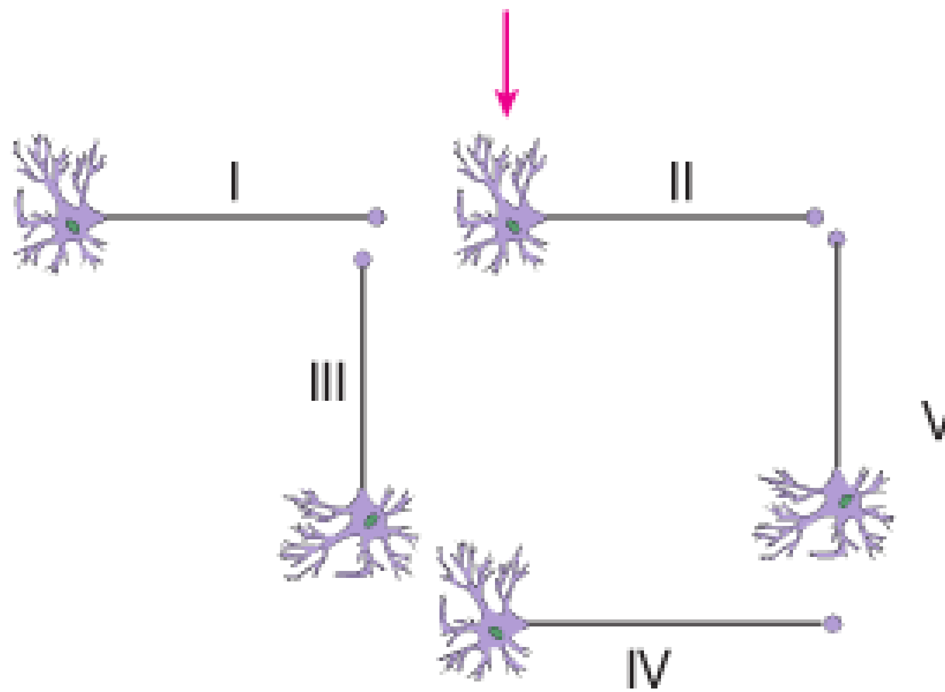
A) I – II – III

B) II – I – III

C) II – III – I

D) III – I – II

E) III – II – I

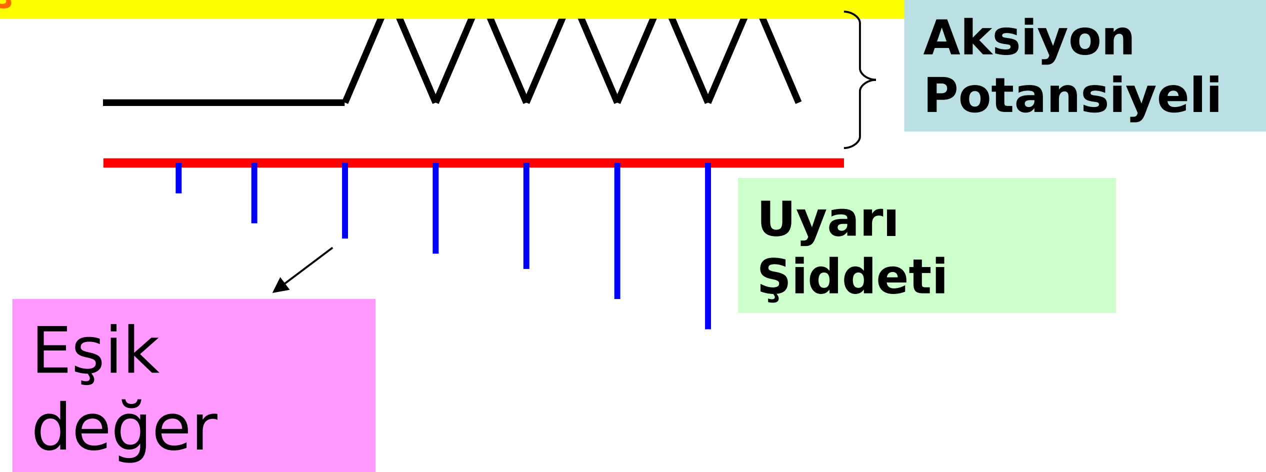


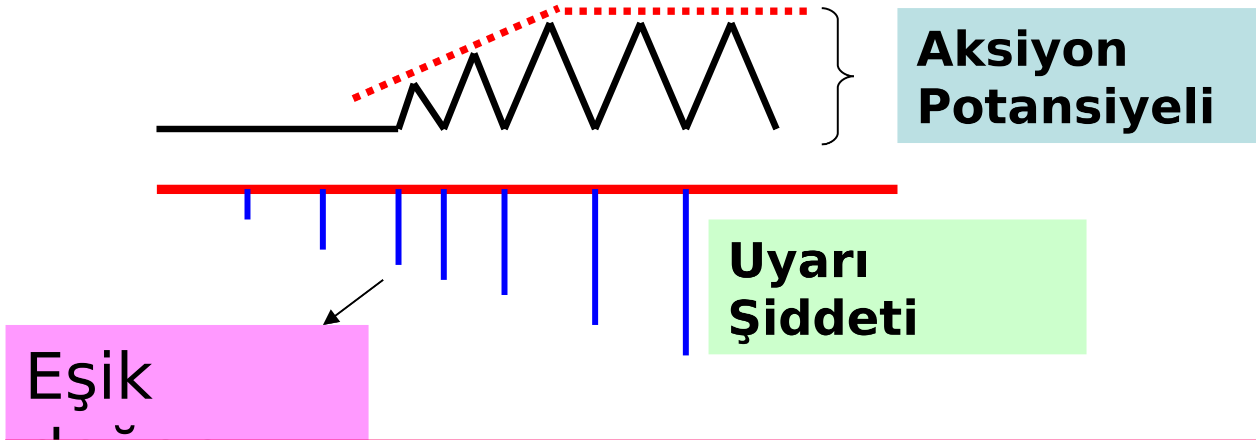
Yukarıda bir nöron dizilimi şematize edilmiştir.

Ok yönünde verilen bir uyarı hangi nöronlardan geçer?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) III, IV ve V
D) II, III, IV ve V
E) I, II, III, IV ve V

Tek bir sinir hücresinde uyarma şiddeti ve tepki şiddeti





Birden fazla nöron taşıyan sinir lifinde uyarı şiddeti ve tepki şiddeti

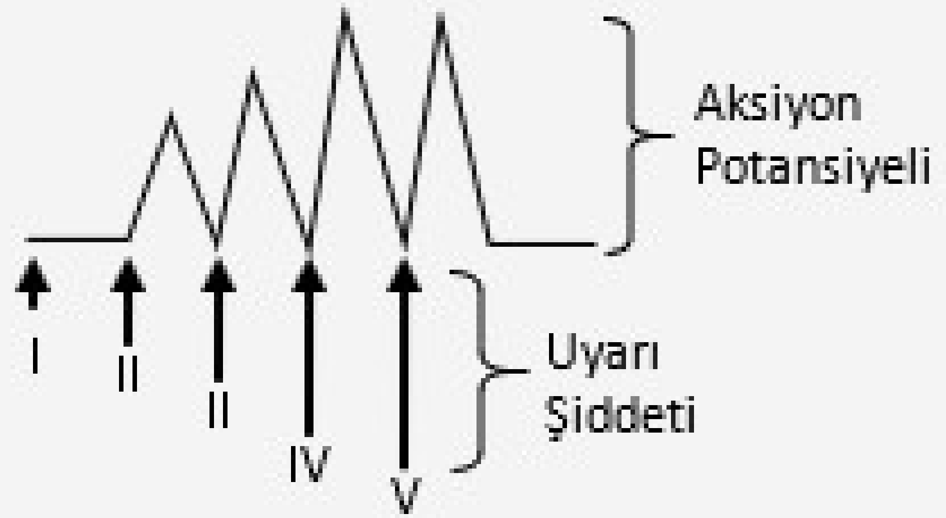
Uyarı şiddetine bağl

aksiyon potansiyeli

değişiklikleri şekilde

verilmiştir.

Bununla ilgili olar



I- Uyarılar bir sinire değil, bir sinir kordonuna gönderilmektedir.

II- I. uyarı eşik değerin altındadır.

III- “Ya hep ya hiç” prensibi geçerlidir

yorumlarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

Uyartıların taşınması için gereken enerji, uyarıdan değil, nöronun kendisinden sağlanır. Bu nedenle uyarının şiddeti arttırılsa bile uyartının hızında ve özelliğinde herhangi bir değişiklik olmaz. Ancak yine de uyarı şiddetinin arttırılması bazı faktörleri değiştirir.

Aşağıda verilenlerden hangisi uyarının şiddeti arttırıldığında değişmez?

A) Harcanan ATP miktarı
B) Nöronun çapı
C) Tepki şiddeti
D) Uyartı sayısı
E) Uyarılan sinir hücresi sayısı

I. Miyelin kılıf

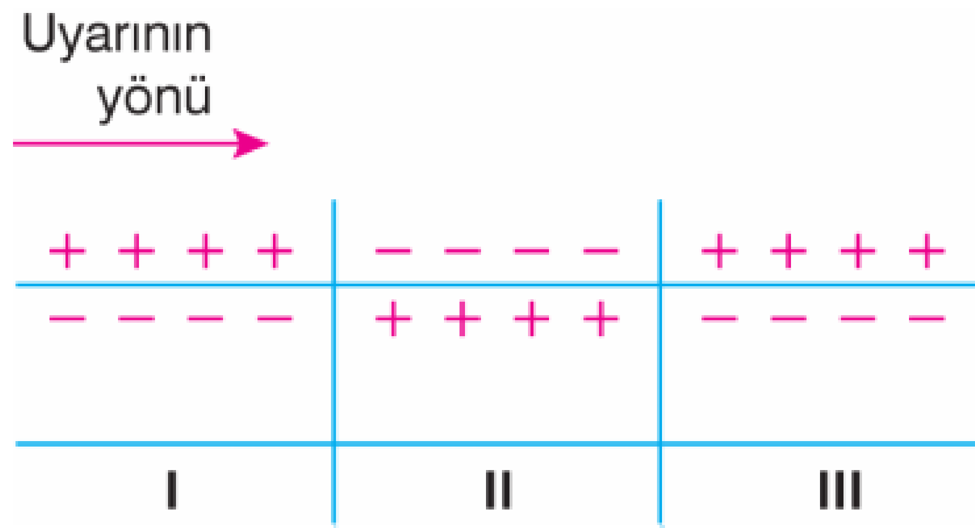
II. Ranvier boğumu

III. Mitokondri

IV. Akson zarı

Yukarıdaki yapılardan hangileri tüm sinir hücrelerinde ortaktır?

A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) II, III ve IV



Yukarıda bir nörondan uyarı geçişi şematize edilmiştir.

Buna göre,

I. I numaralı kısım repolarizasyondur.

II. II numaralı kısımdan uyarı geçmektedir.

III. III numaralı kısımda dış tarafta Na^{+} iç tarafta K^{+} miktarı fazladır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Nöron gövdesinde,

I. çekirdek,

II. golgi aygıtı,

III. nissl tanecikleri,

IV. mitokondri

yapılarından hangileri bulunur?

A) I ve II

B) II ve III

C) III ve IV

D) I, II ve III

E) I, II, III ve IV

I. Nöronların arasını doldurur.

II. Nöronlara desteklik sağlar.

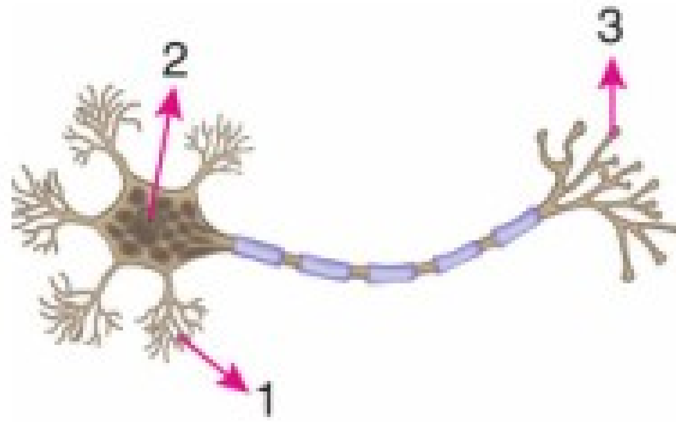
III. Nöronların koruyucu kılıflarını oluşturmalarına yardımcı olur.

Yukarıdakilerden hangileri glia hücrelerinin görevlerindendir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

Merkezi sinir sisteminden aldığı uyartıyı efektör organa ileten yapıya ne ad verilir?

A) Duyu nöronu
B) Ara nöronu
C) Motor nöronu
D) Reseptör
E) Tek kutuplu nöron



Yukarıda şekli verilen nöronda numaralandırılan bölgeler ile ilgili,

I. 1, uyarıların alınıp hücre gövdesine aktarılmasını sağlar.

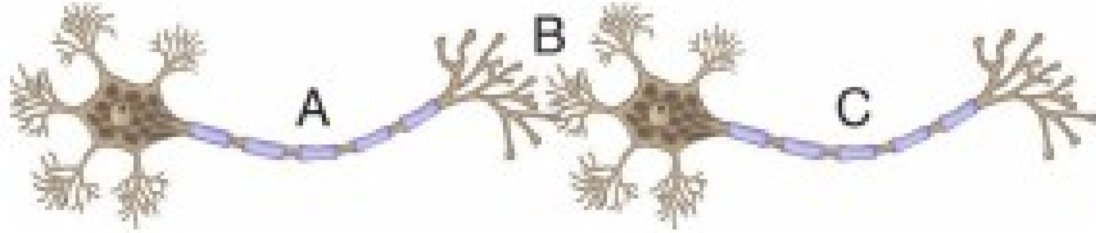
II. Otonom sinir sistemine ait nöronlarda 3 bulunmaz.

III. Bölünme için gereken emir 2'den gelir.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıda şematize edilen nöronlarla ilgili,

I. B'de uyarı iletimi A'dan daha hızlıdır.

II. Uyarı iletimi A – B – C şeklindedir.

III. A ve C'deki iletim elektrokimyasaldır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III

D) II ve III   E) I, II ve III

I. Düz kas

II. Çizgili kas

III. Deri

Yukarıdakilerden hangileri efektör organdır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

İmpuls iletim hızıyla,

I. akson çapı,

II. nöron sayısı,

III. ranvier boğumu sayısı

verilenlerden hangileri doğru orantılıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Bir refleks yayını oluşturan nöronlarla ilgili olarak, fiziksel ya da kimyasal etkinin şiddeti değişse bile aşağıdakilerden hangisi <u>değişmez</u>? (ÖSS 2007/II)

A) Kullanılan ATP miktarı

B) İmpuls sayısı

C) İmpuls şiddeti

D) Harcanan oksijen miktarı

E) Uyarılan nöron sayısı

Bir refleks yayını oluşturan nöronlarla ilgili olarak, fiziksel ya da kimyasal etkinin şiddeti değişse bile aşağıdakilerden hangisi değişmez? (ÖSS 2007/II)

A) Kullanılan ATP miktarı

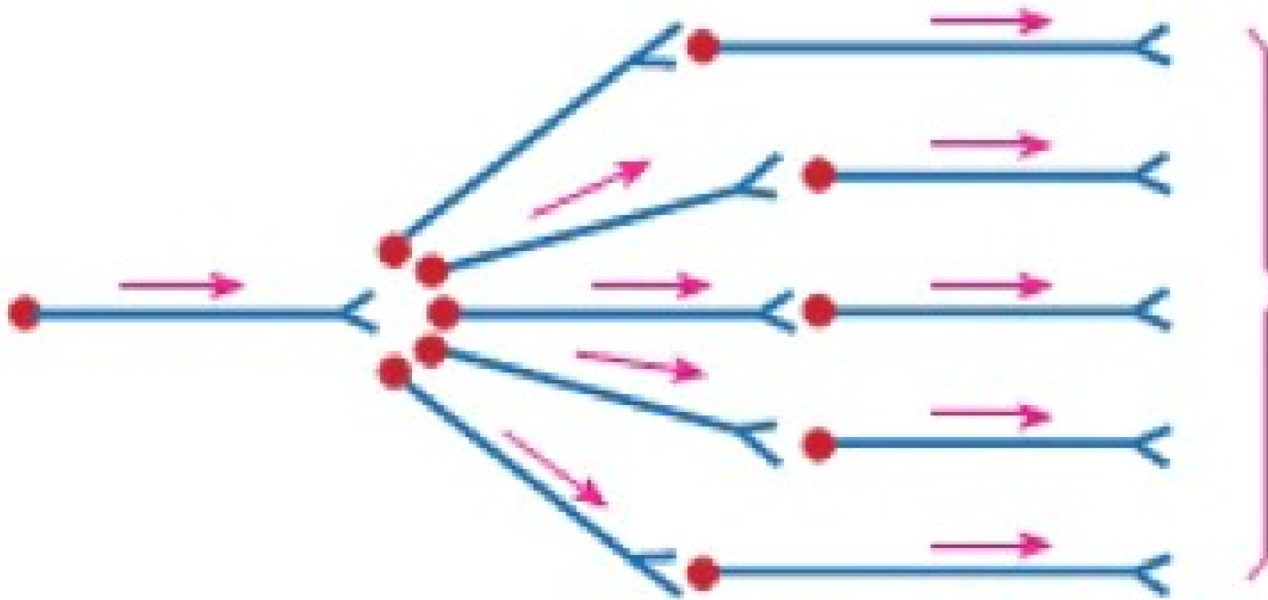
B) İmpuls sayısı

C) İmpuls şiddeti

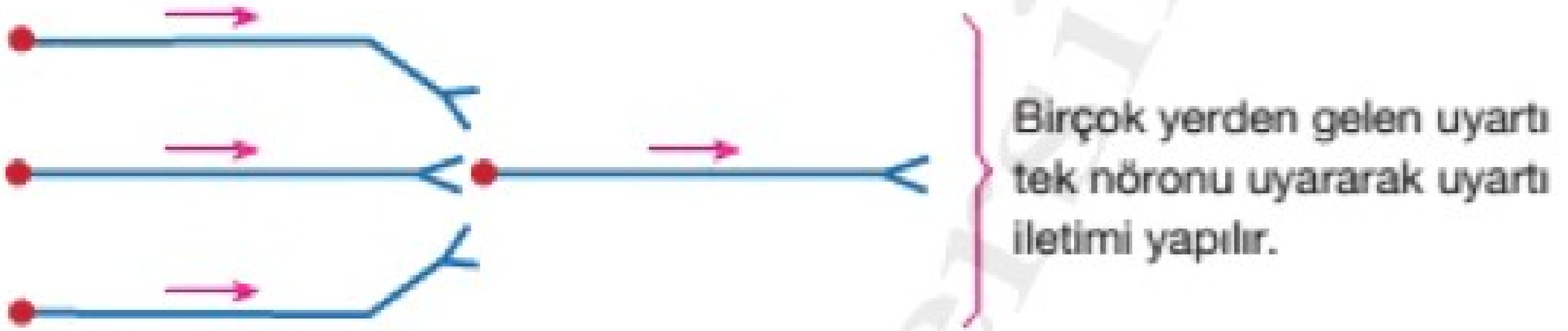
D) Harcanan oksijen miktarı

E) Uyarılan nöron sayısı

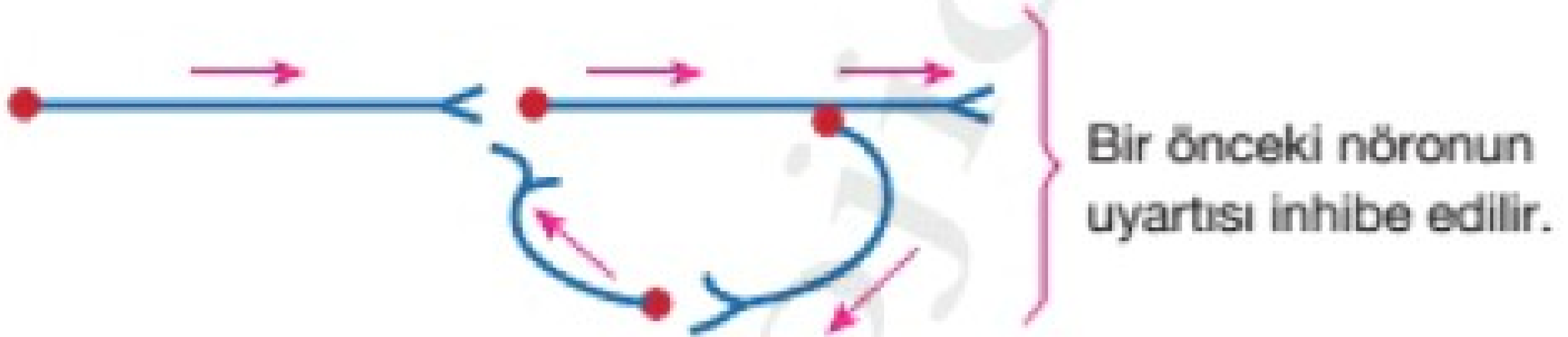
MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE SİNAPS DURUMLARI



MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE SİNAPS DURUMLARI

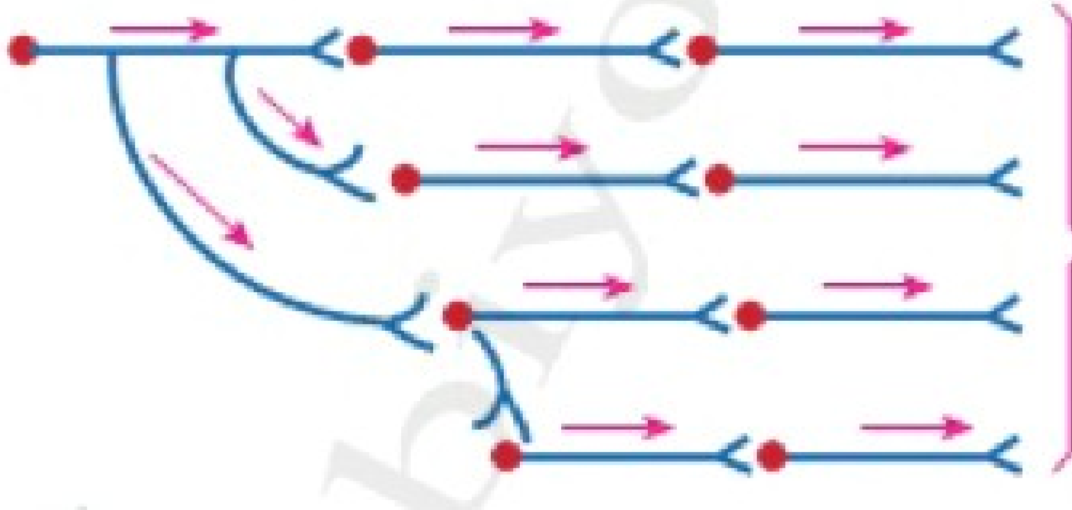


MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE SİNAPS DURUMLARI



MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE SİNAPS DURUMLARI

d) Paralel devreler :



Aynı uyaranla ilgili impulslar farklı yollarla gelir, beyinde tek merkezde birleştirilir.

MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE SİNAPS DURUMLARI

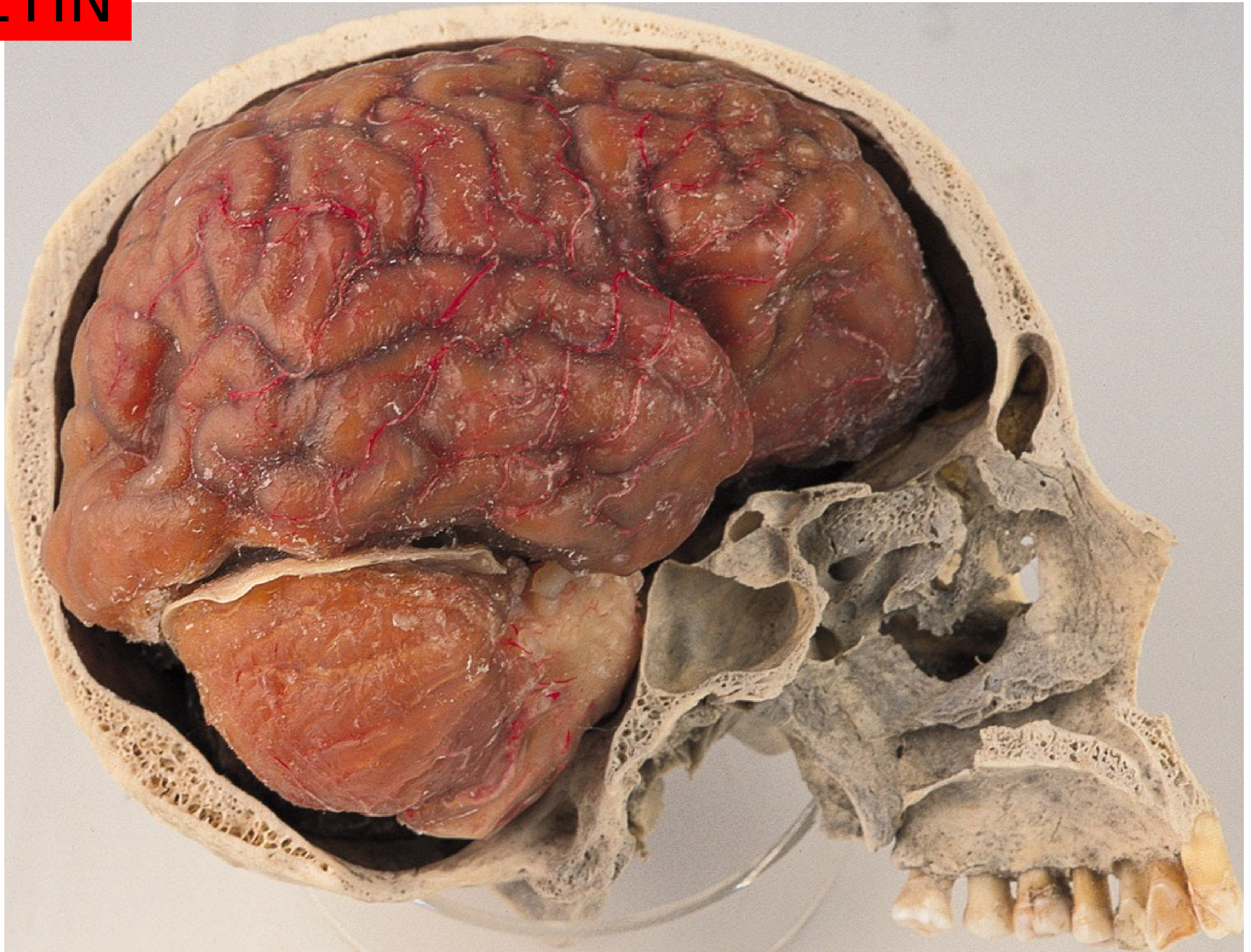
e) İkili devre:



f) Üçlü devre :



BEYİN



BEYİN

- Milyonlarca **nörondan** oluşmuştur.
- **Duyu, hareket ve zeka gibi olayların** gerçekleştiği sinir sisteminin en önemli yapılarından biridir.
- Vücudun komuta merkezidir.
- Ortalama ağırlığı **1300-1500 gram** kadardır.
- Beyin **kafatası ile korunur.**

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ

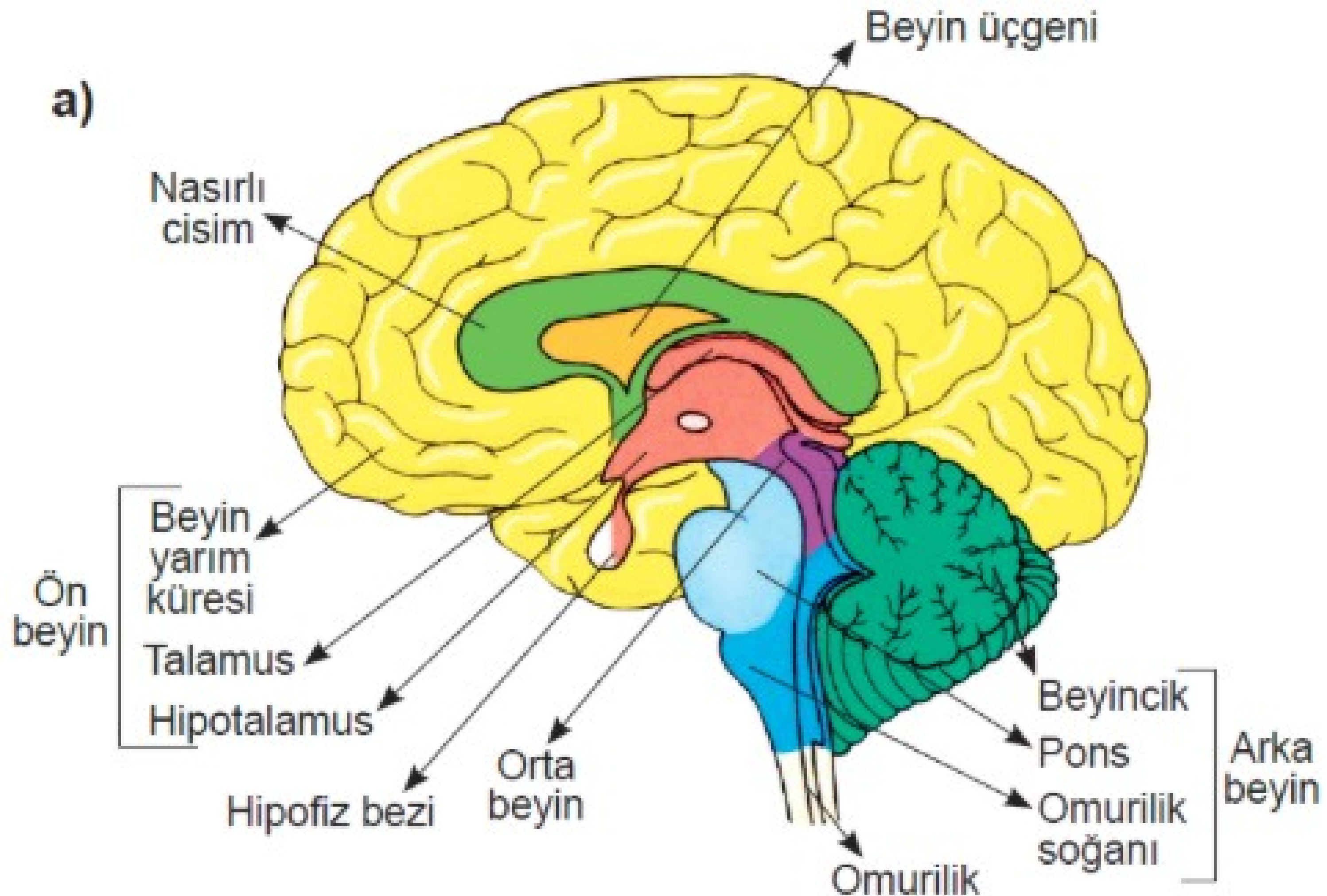
SİNİR SİSTEMİ

- 1-Merkezi sinir sistemi
- 2-Çevresel sinir sistemi

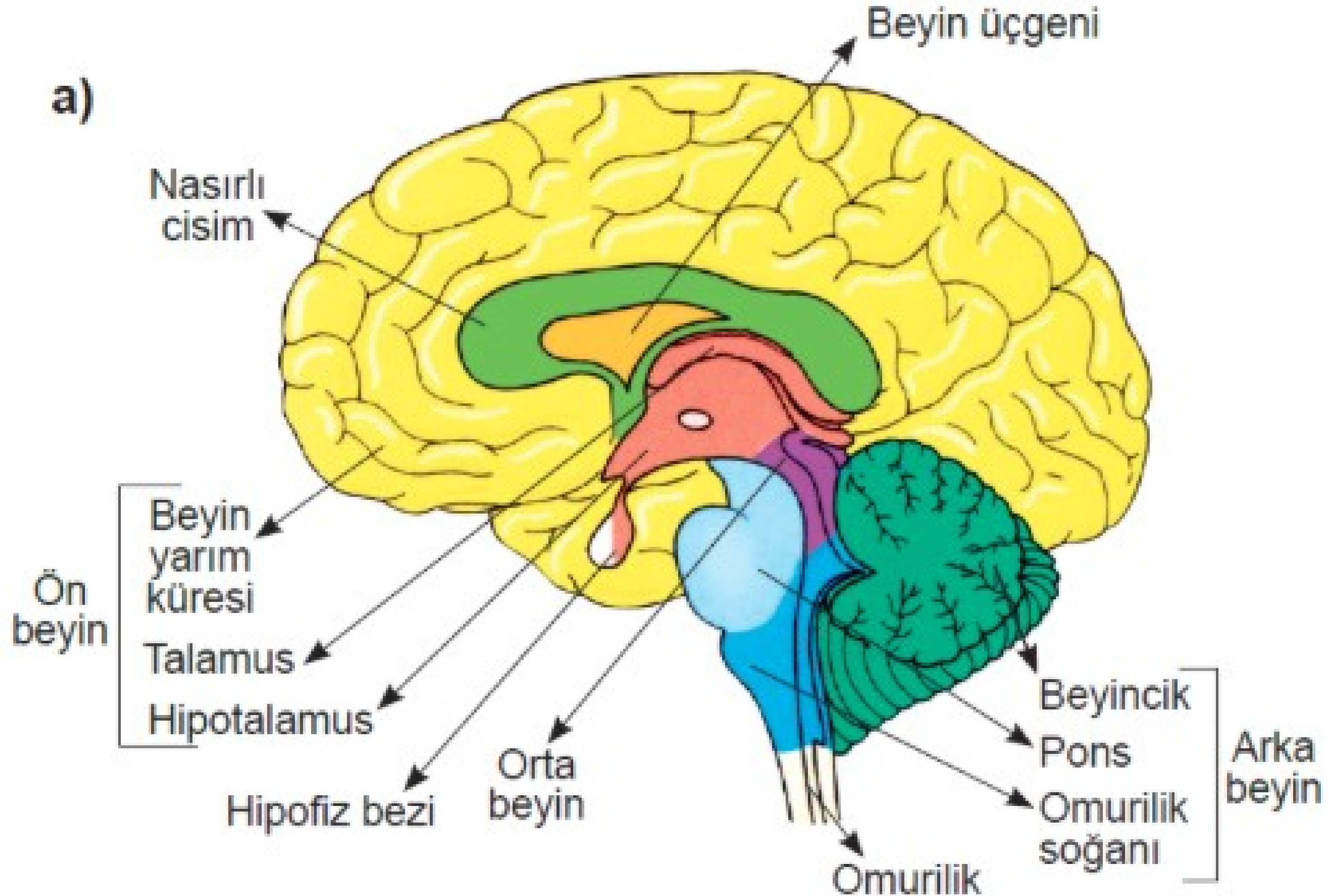
1-Merkezi sinir sistemi

- Beyin
  - Ön beyin
    - Uç beyin
    - Ara beyin
      - Talamus
      - Hipotalamus
  - Orta beyin
  - Arka beyin
    - Beyincik
    - Omurilik soğanı
    - Pons
- Omurilik

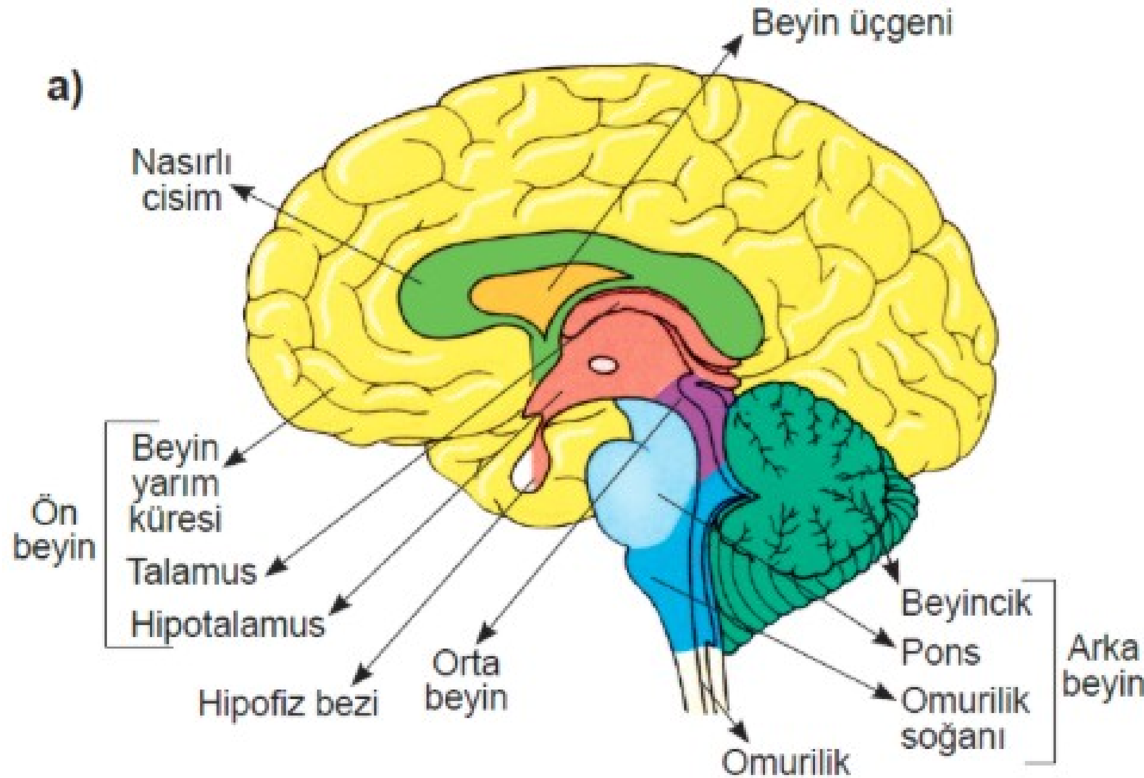
ÖN BEYİN: **Balıklarda tek** yarım küreden, diğer **omurgalılarda iki** yarım küreden oluşur. Ön beyin **memelilerde kıvrımlı hal** alır.



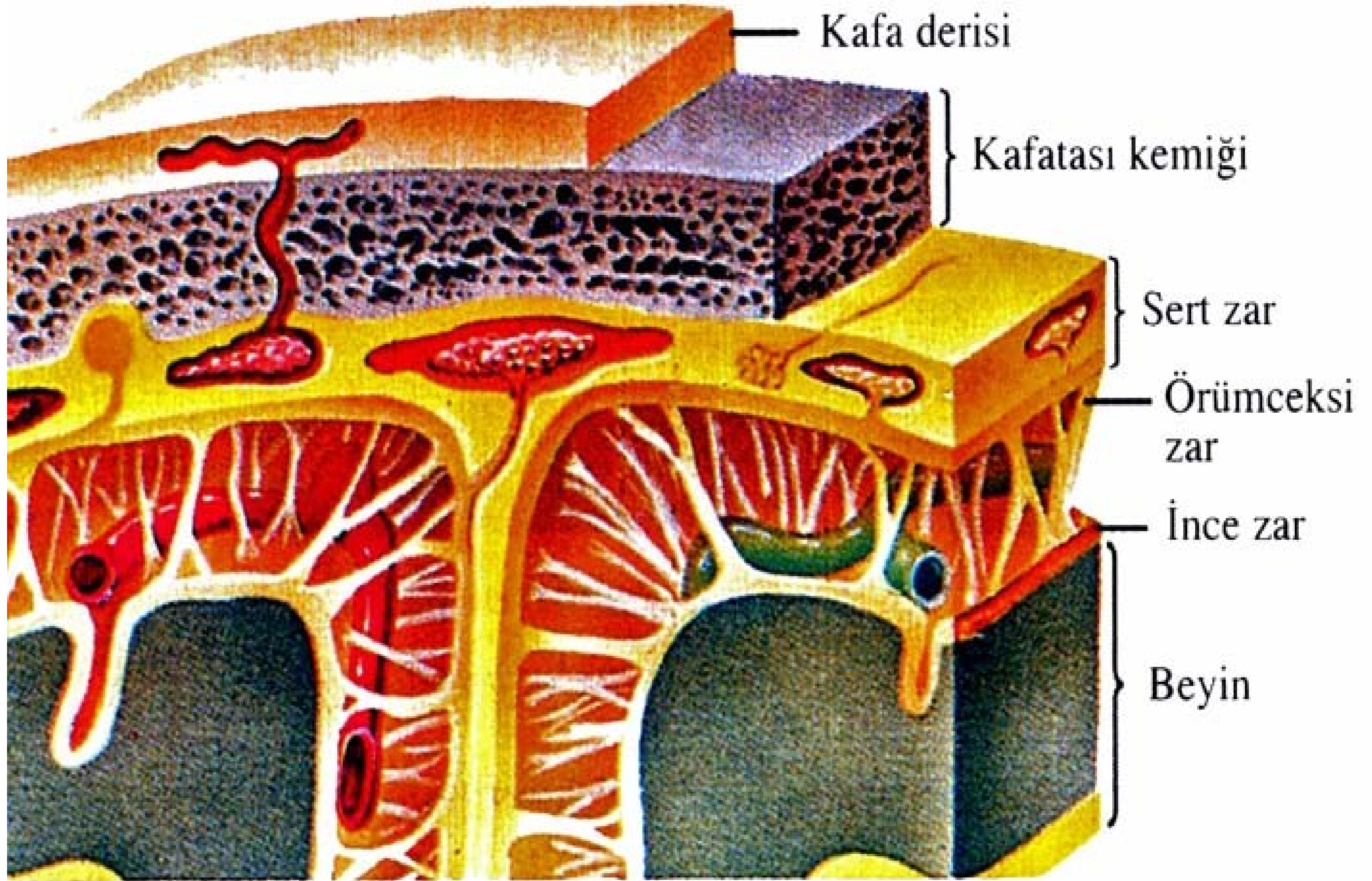
ORTA BEYİN: Görme merkezi olan optik lob burada bulunur.



ARKA BEYİN: Beyincik ve omurilik soğanından oluşur. Beyinciğin büyüklüğü **hareket yeteneği** ile **doğru orantılıdır.**

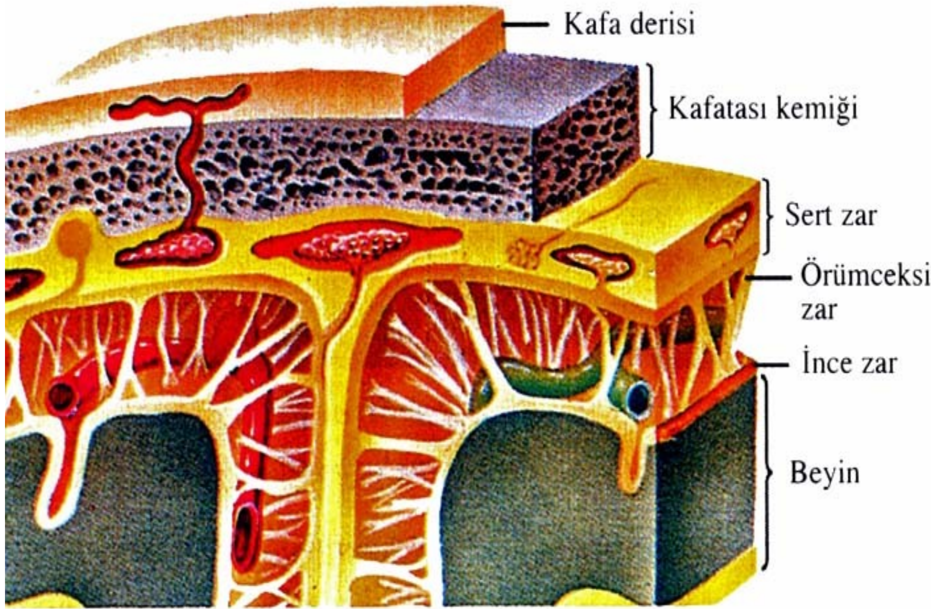


NOT: Koku lobu balıklardan memelilere doğru gidildikçe küçülür.



Beyni koruyan başlıca tabakalar dıştan içe doğru deri, kafatası ve beyin zarlarıdır.

Beyin ve omurilik dıştan içe doğru **meninges** denilen **üç zarla** çevrilmiştir **(menenjit).** Bu zarlar; **Sert zar** (Dura Mater)**Örümceksi zar** (arachnoid z.) **İnce zardır**(Pia Mater)

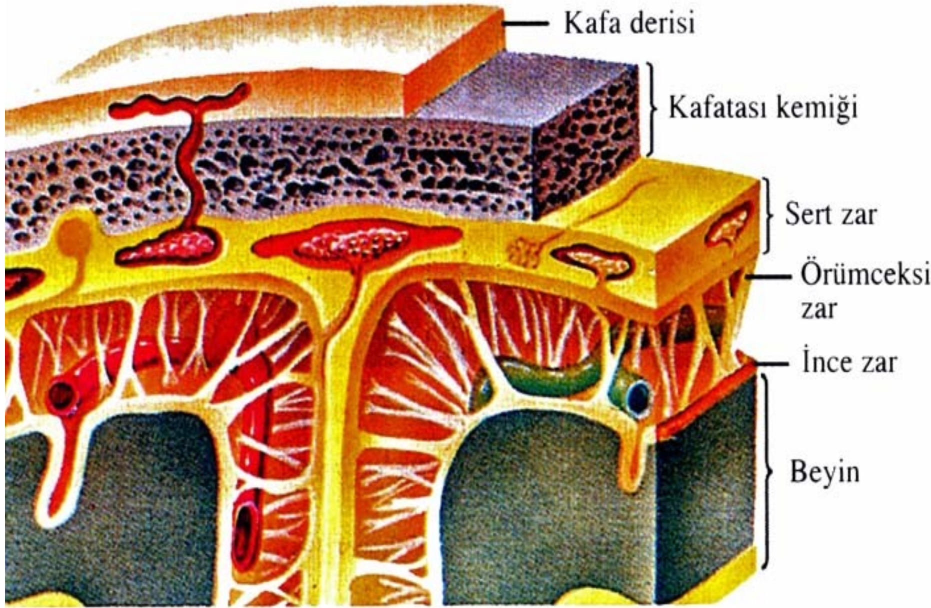


Beyni koruyan başlıca tabakalar dıştan içe doğru deri, kafatası ve beyin zarlarıdır.

- **Sert zar** : **Kafatası kemiğinin altında, kemiğe** bağlı olarak bulunur. **Omurilik çevresinde serbest** olarak bulunur.

Beyni **mekanik etkilerden, yaralanma** ve **zedelenmelerden** korur.

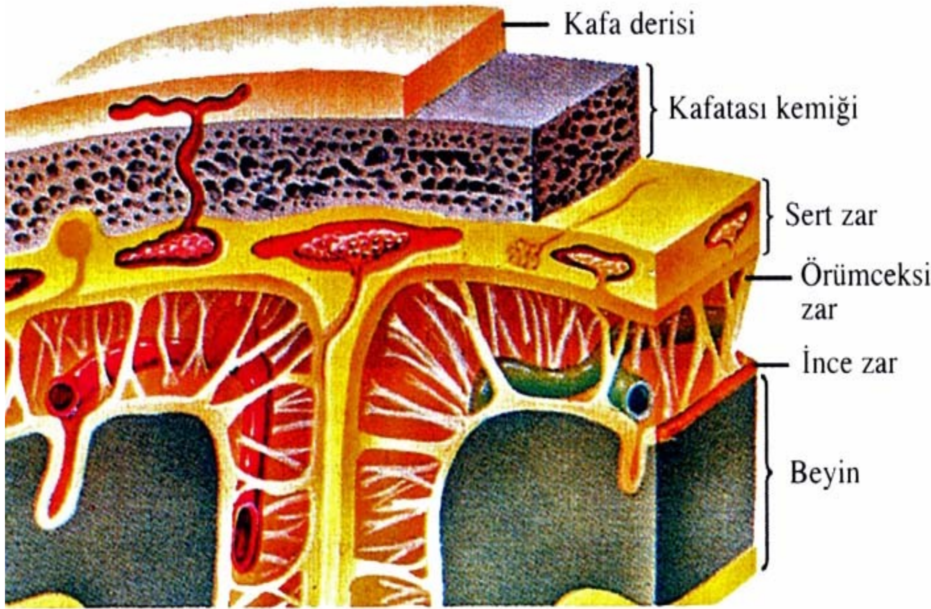
Beyin ve omurilik dıştan içe doğru **meninges** denilen **üç zarla** çevrilmiştir **(menenjit).** Bu zarlar; **Sert zar** (Dura Mater)**Örümceksi zar** (arachnoid z.) **İnce zardır**(Pia Mater)



Beyni koruyan başlıca tabakalar dıştan içe doğru deri, kafatası ve beyin zarlarıdır.

- **Örümceksi zar:** Sahip olduğu bağ doku lifler ile **ince zar ile sert zarı** birbirlerine bağlar.

Beyin ve omurilik dıştan içe doğru **meninges** denilen **üç zarla** çevrilmiştir **(menenjit).** Bu zarlar; **Sert zar** (Dura Mater)**Örümceksi zar** (arachnoid z.) **İnce zardır**(Pia Mater)



Beyni koruyan başlıca tabakalar dıştan içe doğru deri, kafatası ve beyin zarlarıdır.

İnce Zar: **Beynin bütün girinti ve çıkıntılarını** saran zardır. **Kan damarları bakımından zengindir**. **Beyindeki nöronların beslenmesini sağlar.**

Örümceksi zar ile ince zar arasında beyin omurilik sıvısı**(BOS)** bulunur.

Beyin omurilik sıvısının (BOS) görevleri nelerdir?

1- Dışardan gelecek **darbelere karşı** sinir hücrelerini korumak.

2- Nöronlar ile kan arasında besin-artık madde değişimi için ortam hazırlar

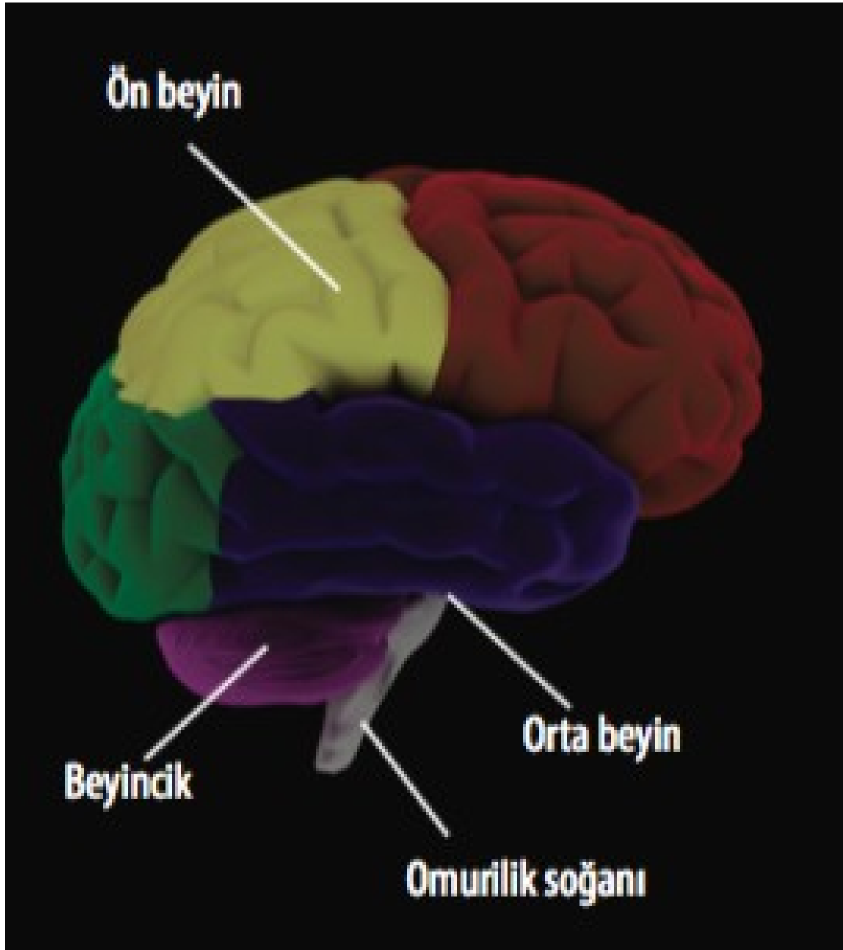


Beyni koruyan başlıca tabakalar dıştan içe doğru deri, kafatası ve beyin zarlarıdır.

BOS ; Beyin ve omuriliği **mekanik etkilerden** korur,

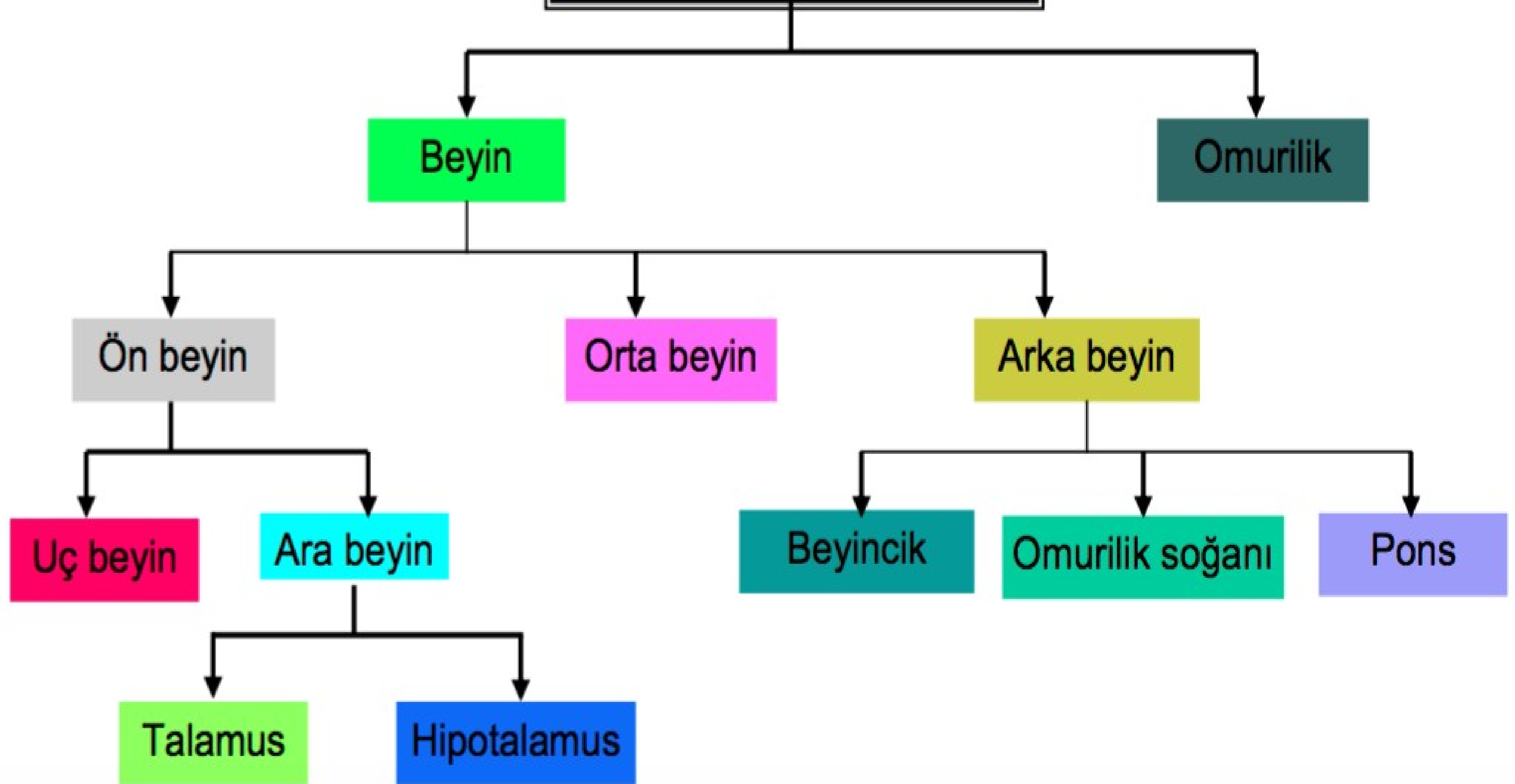
- Kan ile besin ve oksijen alışverişini, iyon derişiminin dengede kalmasını sağlar.

BEYNİN BÖLÜMLERİ



Beynin İçeriği	%
Su	77-78
Yağ	10-12
Protein	8
Karbonhidrat	1
Organik maddeler	2
İnorganik maddeler	1

BEYNİN İÇERİĞİNİ OLUŞTURAN MADDE ve ORANLARI


1-Merkezi sinir sistemi
Beyin
Omurilik
Ön beyin
Orta beyin
Arka beyin
Uç beyin
Ara beyin
Beyincik
Omurilik soğanı
Pons
Talamus
Hipotalamus

Merkezi sinir sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

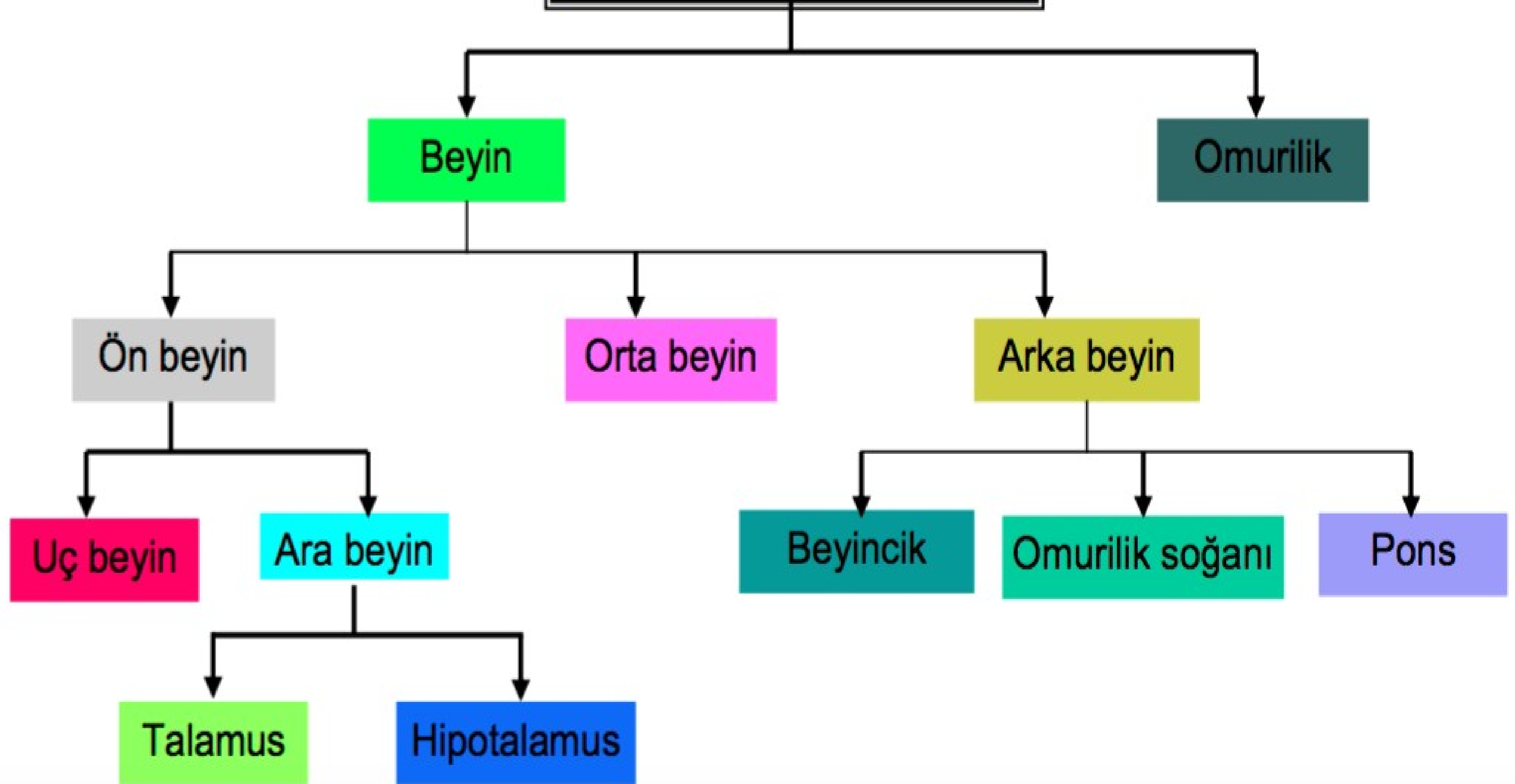
A) Bol miktarda kılcal damar içerir.

B) Omurgalı hayvanların tamamında bulunur.

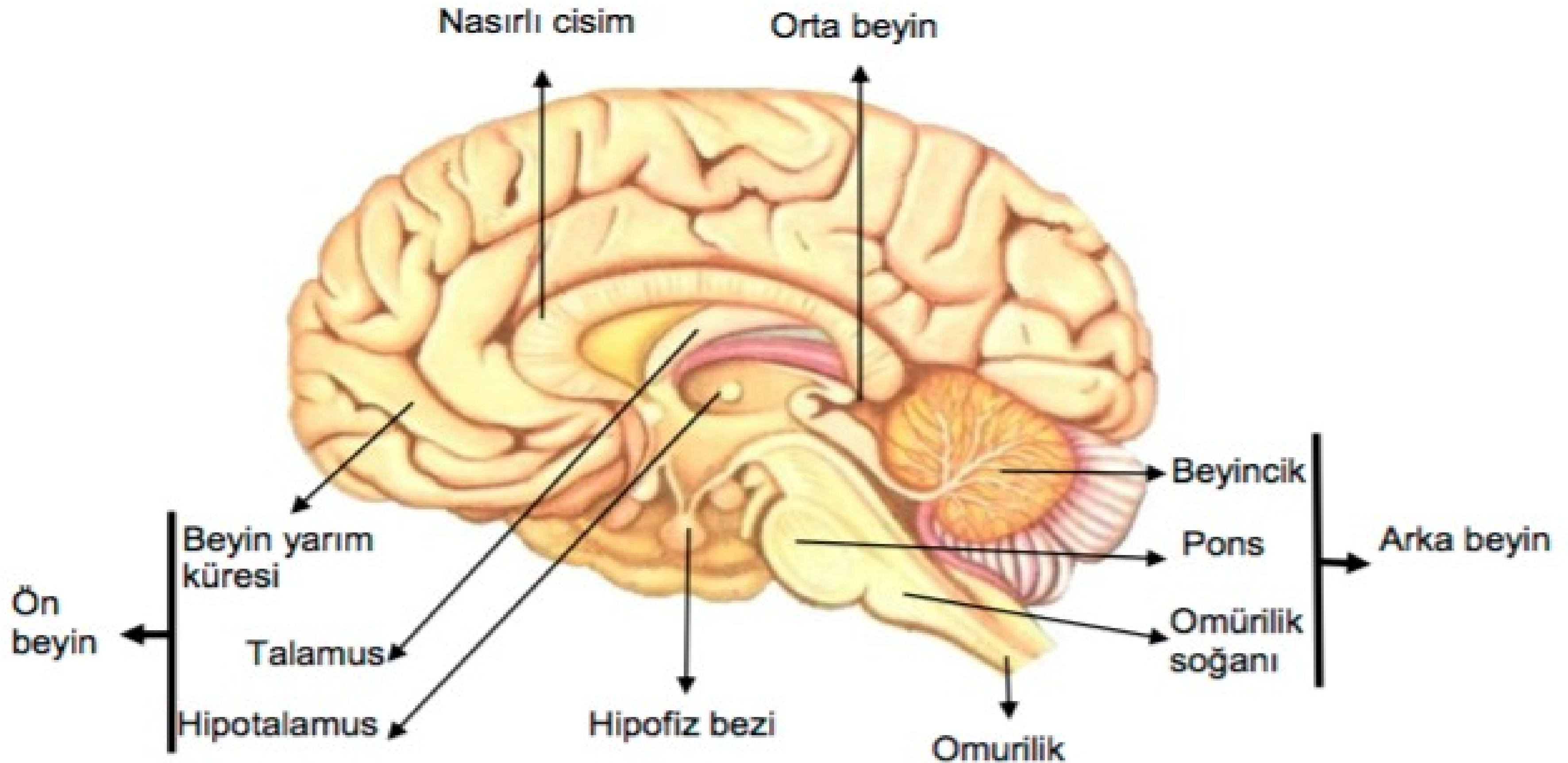
C) Beyin ve omurilik gibi kısımlardan oluşur.

D) Alınan uyarılara sadece ilgili bölümün cevap vermesini sağlar.

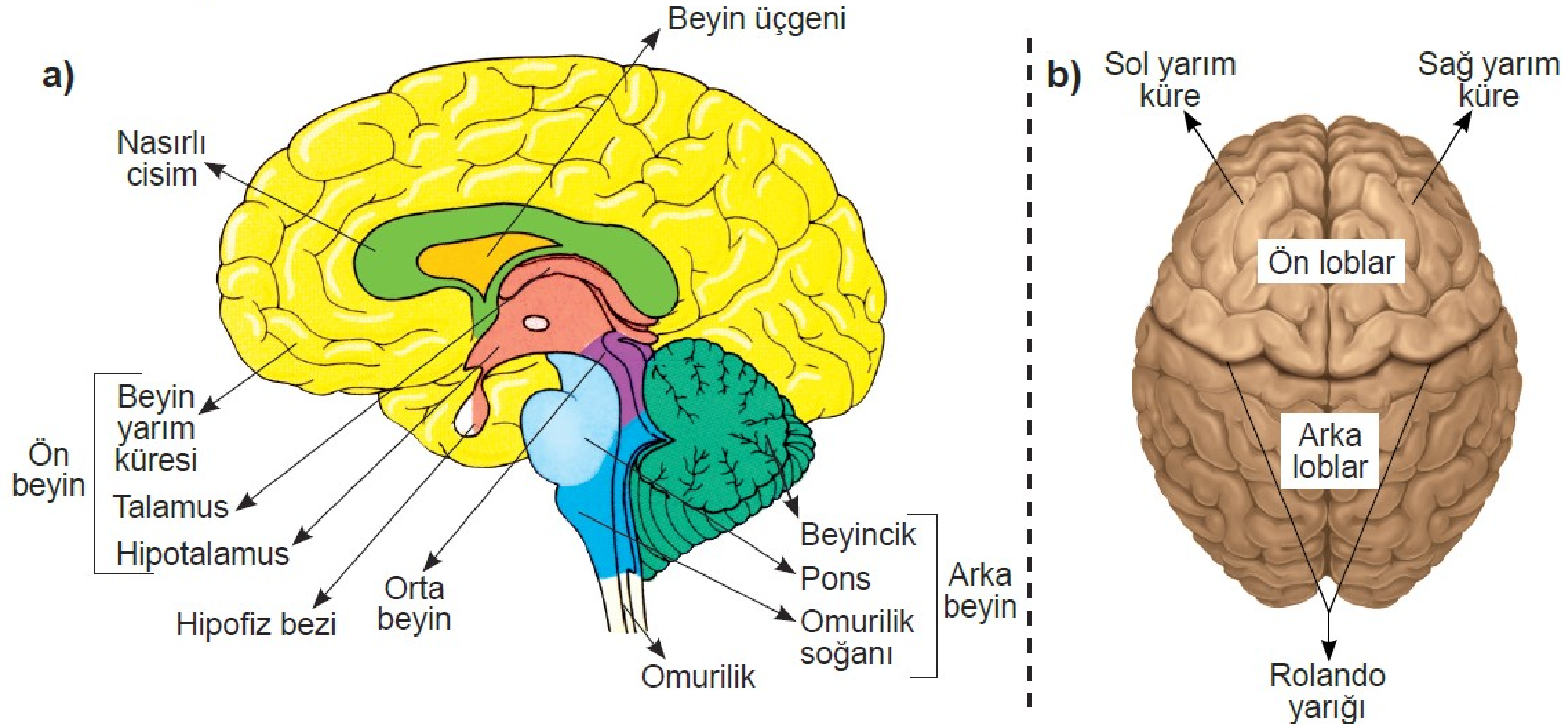
E) Yapısında duyu ve motor nöronlar bulunur.

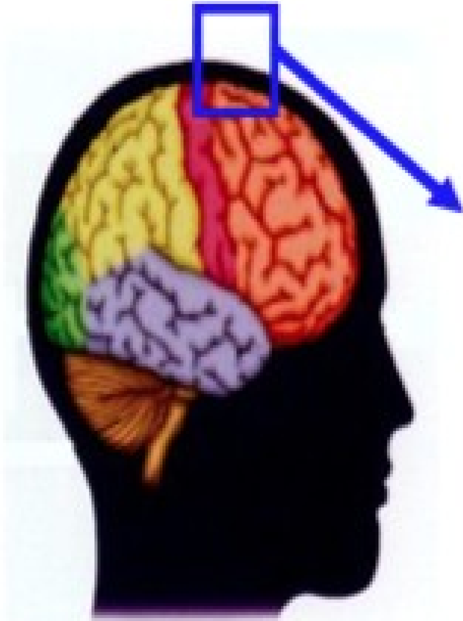

1-Merkezi sinir sistemi
Beyin
Omurilik
Ön beyin
Orta beyin
Arka beyin
Uç beyin
Ara beyin
Beyincik
Omurilik soğanı
Pons
Talamus
Hipotalamus

Uç Beyin-Beyin Kabuğu: **Beynin diğer bölümlerini üstten** kaplar. **İki yarım küreden** oluşur. Yarım küreler **üstten nasırlı cisim**, **alttan** nöronların aksonlarından oluşan **beyin üçgeni** denilen yapı ile birbirlerine bağlıdır.



Uç beyinden enine kesit alındığında dış kısımda **KABUK-KORTEKS** denilen, **nöron gövdelerinden** oluşan **BOZ MADDE** bulunur. Bunun altında ise nöronların **aksonlarından** oluşan **AK MADDE** bulunur





Deri

Kafatası zarı

Kafatası kemiği

Sert zar

Örümceksi zar

İnce zar

Boz madde

Ak madde

Bir kuşun beyin yarım küreleri çıkarılmışsa?

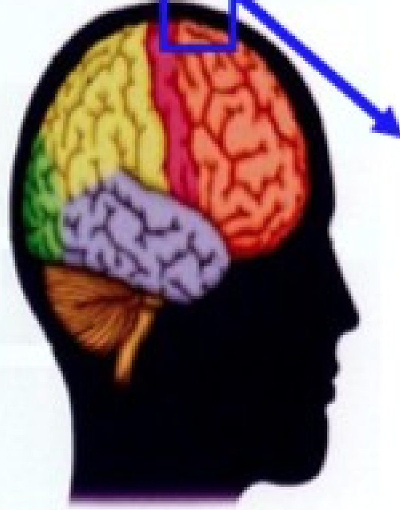
Beyin kabuğu zedelenmiş (çıkarılmış) ne olur?

-Istemli hareketlerin kontrolü

-beş duyu organından gelen uyarıların algılanması

-öğrenme, bilinç, hafıza, zeka, yazma, konuşma

- ÖĞRENİLMİŞ DAVRANIŞLAR



Deri

Kafatası zarı

Kafatası kemiği

Sert zar

Örümceksi zar

İnce zar

Boz madde

Ak madde

BEYNİN DİĞER BÖLÜMLERİ ÖĞRENİLMEMİŞ (OTOMATİK) DAVRANIŞLARLA İLGİLİDİR

Beyin yarım küresi= Beyin kabuğu (sersbral kortex)=Uç Beyin= boz maddeden oluşan kısımdır.

Uç Beyin



Beyin yarım kürelerinin her biri **vücudun zıt tarafını** kontrol eder. i**nsanların yaklasık** %90’ında **sol yarım küresi baskın** oldugundan büyük bir çoğunluk **sağelini kullanır.** Herhangi bir sebeple **sol yarım kürede bir hasar** oluşursa **sağ yar**

Sol Yarım Küre	Sağ Yarım Küre
Sağ elin kontrolü	Sol elin kontrolü
Konuşma ve yazma	Görme ve hayal
Bilimsel yetenek	Müzik yeteneği
Sayısal yetenek	Sanat yeteneği
Düşünme ve mantık	Yüzlerin ve üç boyutlu şekillerin tanınması
Çözümleme	Anlama

Beyin yarım küreleri ayrıca **farklı aktiviteleri kontrol eden** dört bölüme ayrılmıştır.

Bunlar ön (frontal) lop,

yan (parietal) lop,

YAN LOP**,KONUŞULAN VE YAZILANI ANLAMA (DİL) OKUMA İLE İLGİLİ**

- DOKUNMA (TEMAS)

- TİTREME

- BASINÇ

- TAT DUYULARI

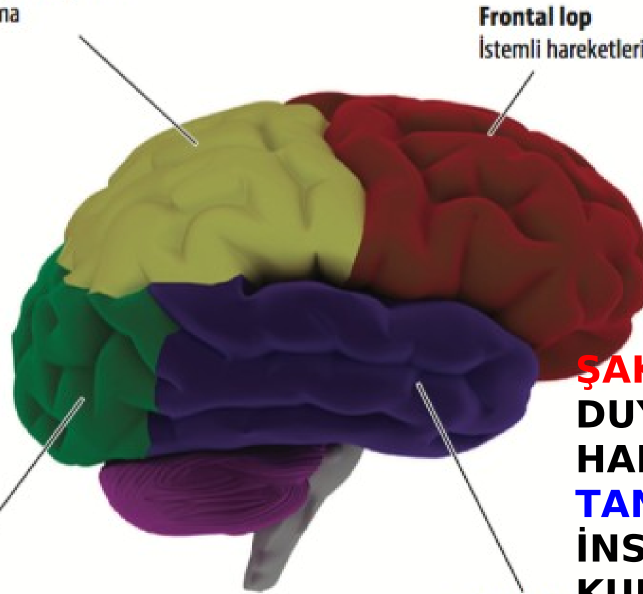
ÖN LOP, İSTEMLİ HAREKETLERİN KONTROLÜ SAĞLANIR

- KARAR VERME

- PLAN YAPMA

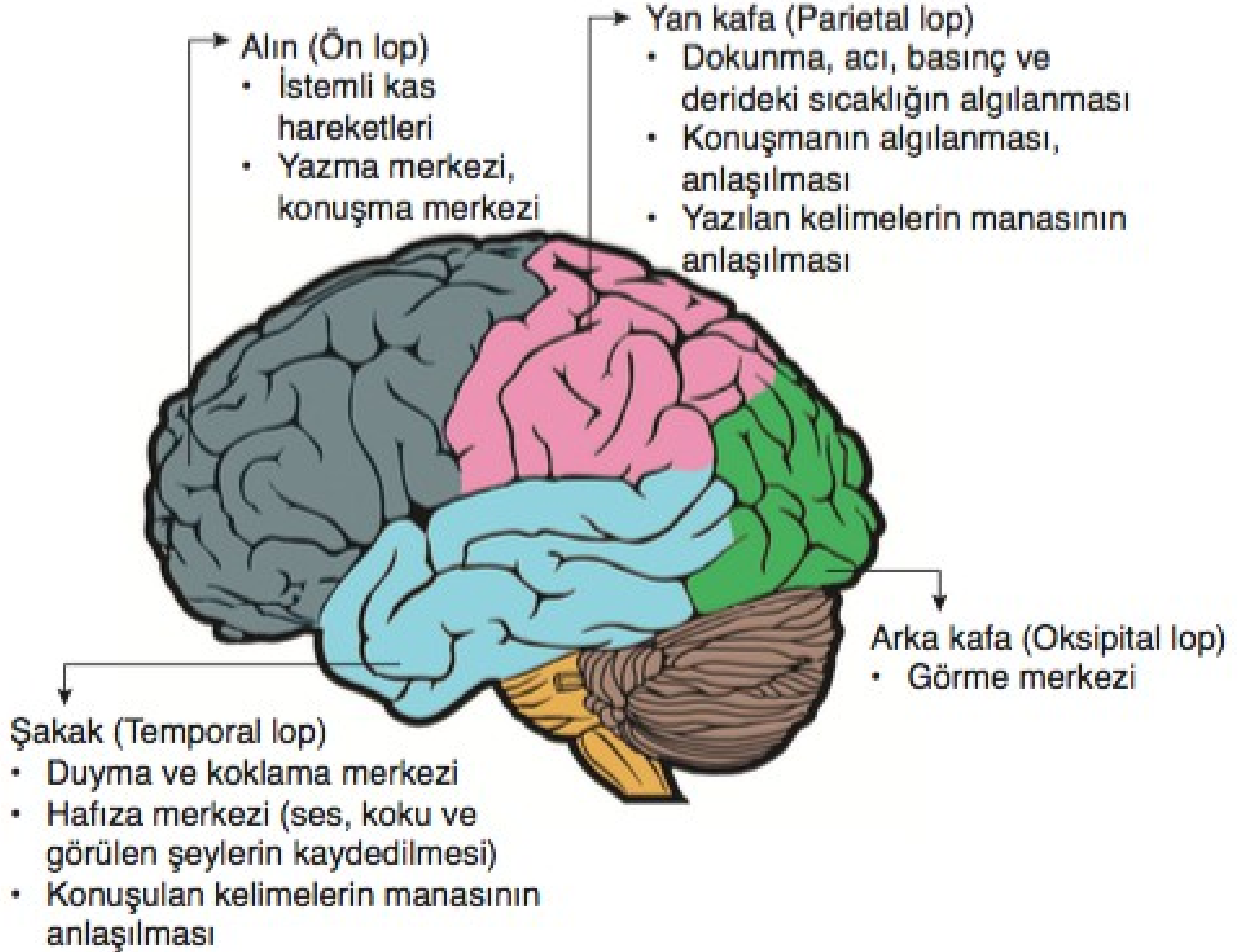
- KONUŞMA

- YAZMA



ARKA LOP, GÖZÜMÜZ YÜZÜN ÖN YARAFINDA OLMASINA RAGMEN GÖRME İLE İLGİLİ OLAYLARI ALGILAMA LOBU BURDA

ŞAKAK LOP, SES, KOKU DUYULARININ ALGILANMASI, HAFIZA MERKEZİ BURDA YÜZ TANIMA HAFIZASI İYİ OLAN İNSANLARIN BU LOBU DAHA İYİ KULLANIYOR


Alın (Ön lop)
• İstemli kas hareketleri
• Yazma merkezi, konuşma merkezi
Yan kafa (Parietal lop)
• Dokunma, acı, basınç ve derideki sıcaklığın algılanması
• Konuşmanın algılanması, anlaşılması
• Yazılan kelimelerin manasının anlaşılması
Arka kafa (Oksipital lop)
• Görme merkezi
Şakak (Temporal lop)
• Duyma ve koklama merkezi
• Hafıza merkezi (ses, koku ve görülen şeylerin kaydedilmesi)
• Konuşulan kelimelerin manasının anlaşılması

İnsanda beyin kabuğunun motorik merkezinde el, ayak, yüz vb. nin temsil edildiği alanın büyüklüğü birbirinden farklıdır.

Bu alanların büyüklüğünün birbirinden farklı olması, kural olarak aşağıdakilerden hangisiyle ilişkilidir?

A) Uyarılan vücut bölgesinin büyüklüğüyle

B) Bu alana gelen uyarıların şiddetinin büyüklüğüyle

C) Bu alana uyarı gönderen duyu almaçlarının uyarılma şekliyle

D) Uyaranın cinsiyle

E) Bu bölgeye uyarı gönderen duyu almaçlarının sayısı ve yoğunluğuyla

(2011 – LYS)

Uç beyin-beyin kabuğu-beyin yarımküreleri hangi işlevleri yerine getirir?

- **Öğrenilmiş davranışların denetimini yapan merkezler** (öğrenme uç beyinde bulunur.

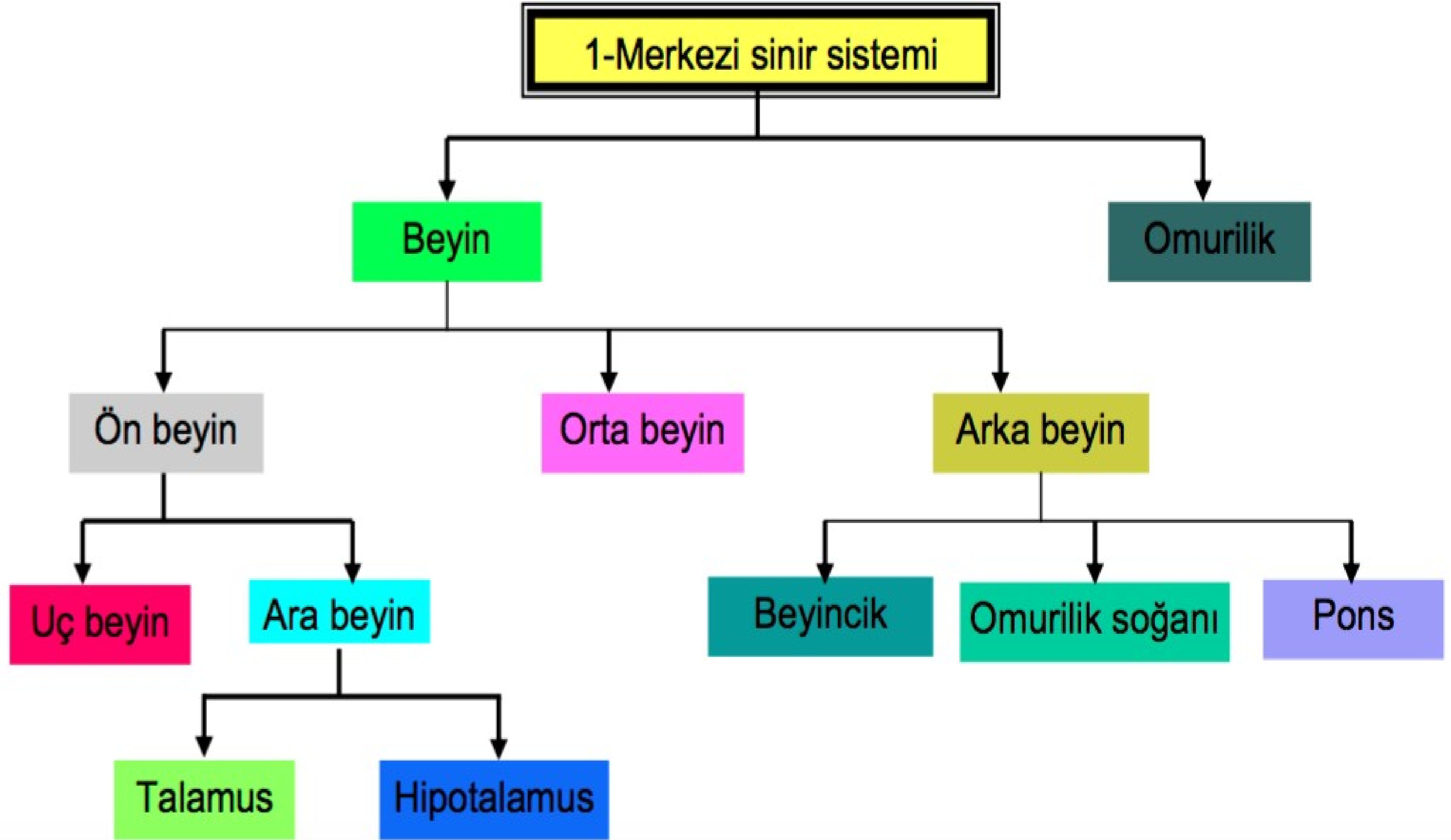
  *** Düşünme, yazma, konuşma, hafıza**

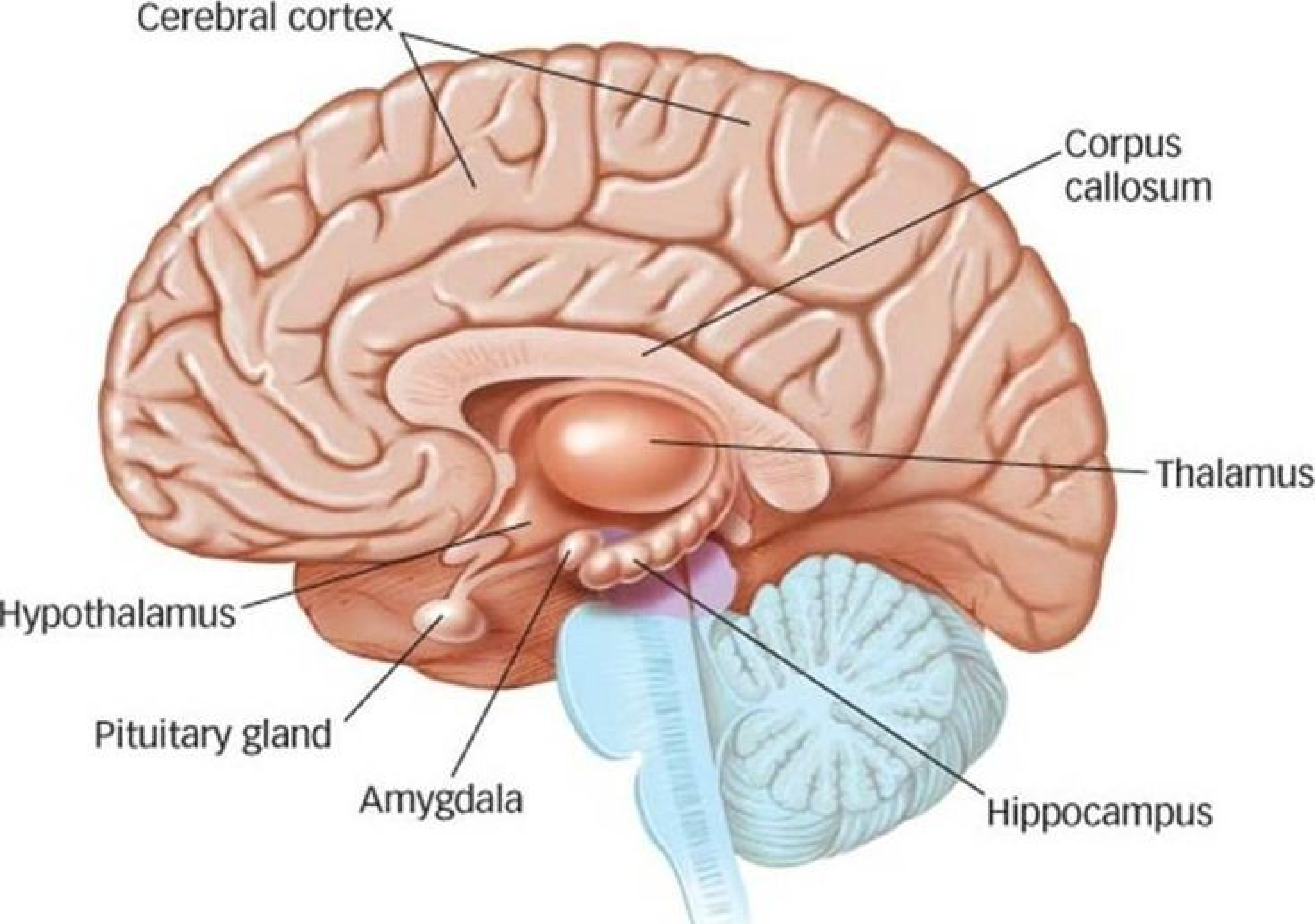
  * Görme, işitme, tatma gibi **duyuların algı merkezi**

  * **Kol, bacak, karın, yüz kaslarının denetimi**

NOT: **Koklama lobu beynin ön tarafında** bulunur. İlgili impulslar doğrudan **koklama lobuna uğradıktan sonra kabuktaki merkeze** ulaşır.

ARA BEYİN


1-Merkezi sinir sistemi
Beyin
Omurilik
Ön beyin
Orta beyin
Arka beyin
Uç beyin
Ara beyin
Beyincik
Omurilik soğanı
Pons
Talamus
Hipotalamus

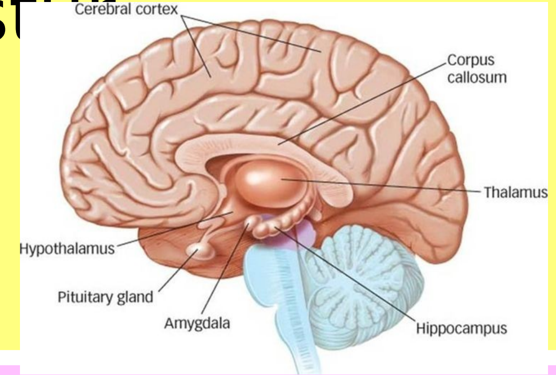

Cerebral cortex
Corpus
callosum
Thalamus
Hypothalamus
Pituitary gland
Amygdala
Hippocampus

ARA BEYİN: Uç beyin ile orta beyin arasında bulunur. Üç bölümden oluşmuştur.

*** Talamus**

*** Hipotalamus**

*** Epitalamus**



Talamus (İÇ KISIM) : Beyin kabuğuna giden sinirlerin geçiş köprüsüdür.

* **Koklama duyusu hariç** duyu merkezinden gelen sinirler buradan geçtiği ve burada sınıflandırıldıktan sonra uç beyne iletildiği yerdir..

- **Uyku ve uyanıklık durumunu ayarlayan talamus UYKU HALİNDE ÇALIŞMAZ**.

denetler.

*** Vücut sıcaklığı**

*** Su dengesi,susama, günlük ritim**

*** Uyku ve uyanıklığın ayarlanması**

*** Heyecan, korku, iştah , stres kontrolü**

*** Vücut ağırlığı**

*** Karbonhidrat ve yağ metabolizması**

*** Eşeysel olgunlaşma ve yönelim**

*** Hipofiz bezini kontrol eder.(RF salgılayarak)**

*** Arka hipofiz bezi hormonların üretimi (ADH=VAZOPRESSİN, OKSİTOSİN)**

*** dövüş ve kaç tepkisi**

HİPOFİZ: Hormon salgılayan bir bezdir.

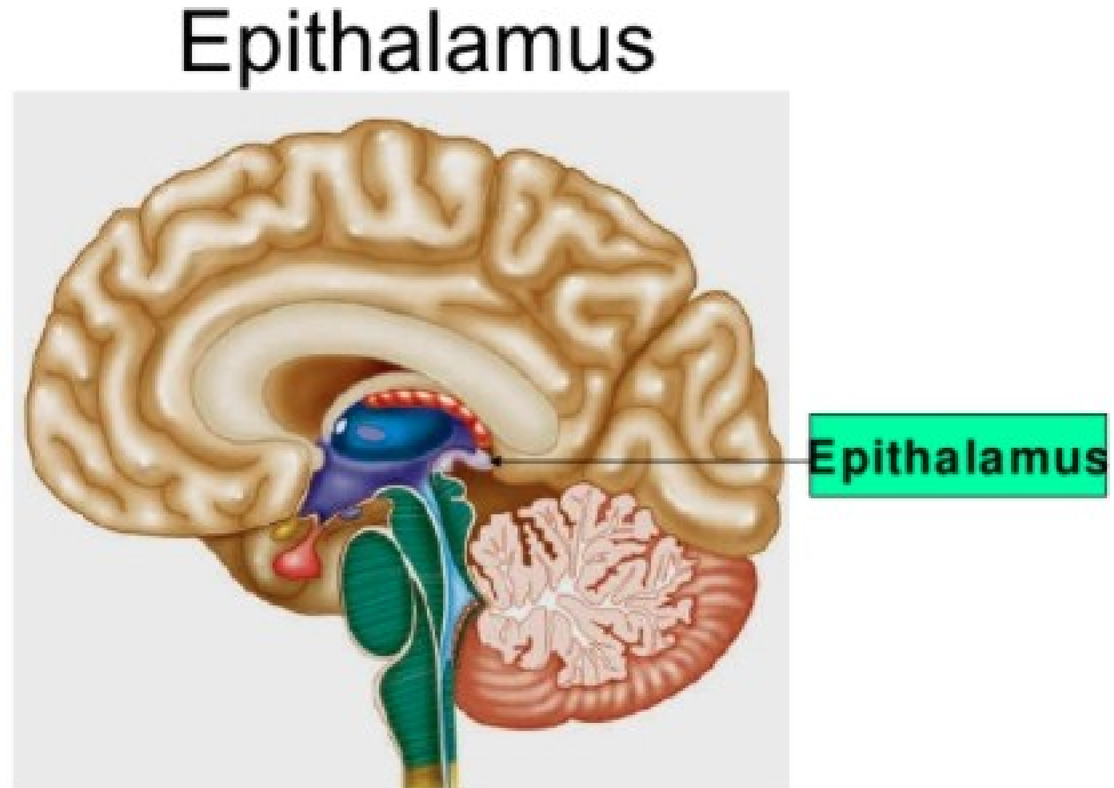
Bir çok salgı bezini kontrol eder.

EPİTALAMUS (EPİFİZ BEZİ)

-Melatonin (karanlıkta salgılanır. Biyolojik saati düzenler.

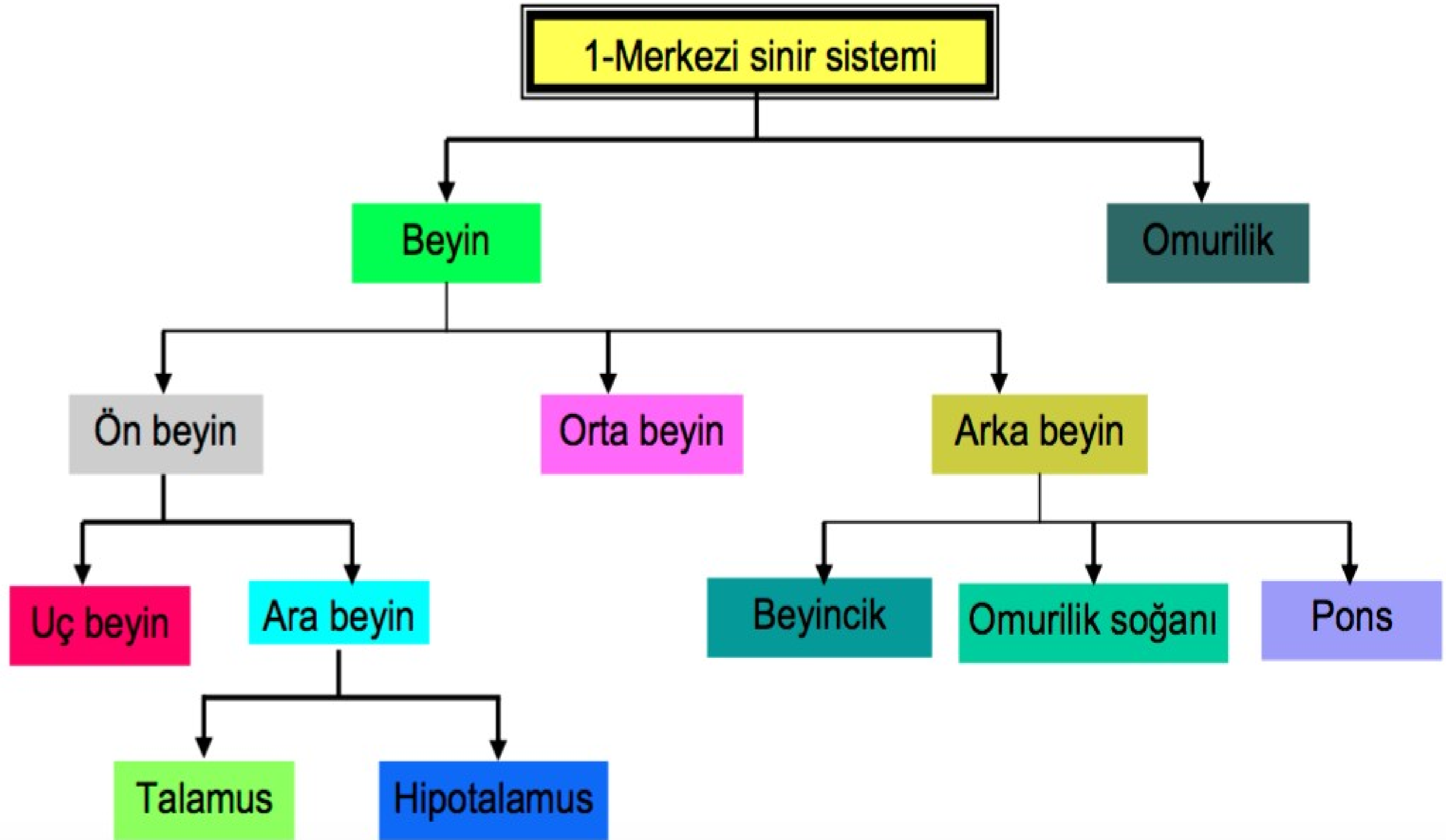
-Kapalı havalar ; Uykulu, halsiz, depresif hissettirir

-Jetlag olmak



- Epitalamusun ince uzantısı **epifiz bezi** adını alır. Bu bezden salgılanan **melatonin hormonunun** özellikle üreme ile ilgili biyolojik ritimler üzerinde etkili olduğu bilinmektedir.
- Ayrıca, **beyin omurilik sıvısını oluşturan bazı kılcal damar toplulukları da b**urada yer alır.

ORTA BEYİN

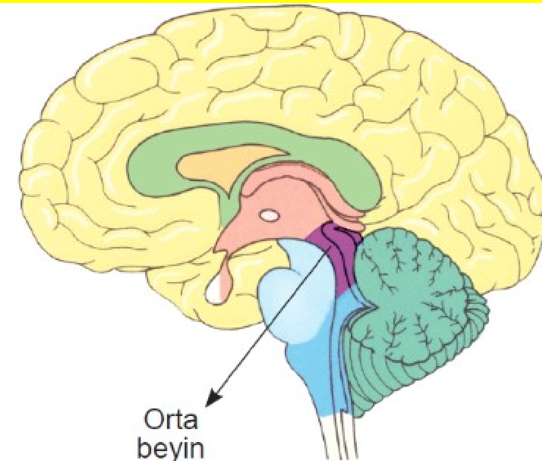

1-Merkezi sinir sistemi
Beyin
Omurilik
Ön beyin
Orta beyin
Arka beyin
Uç beyin
Ara beyin
Beyincik
Omurilik soğanı
Pons
Talamus
Hipotalamus

ORTA BEYİN:

Omurilik, omurilik soğanı –beyincik arasında bağlantı kuran **sinir tellerinin geçiş yeridir**.

Görevleri:

1. Vücudun **kas tonusunu ve vücut duruşunu** kontrol eder.
2. **İşitme ve görme** ile ilgili **refleksleri** kontrol

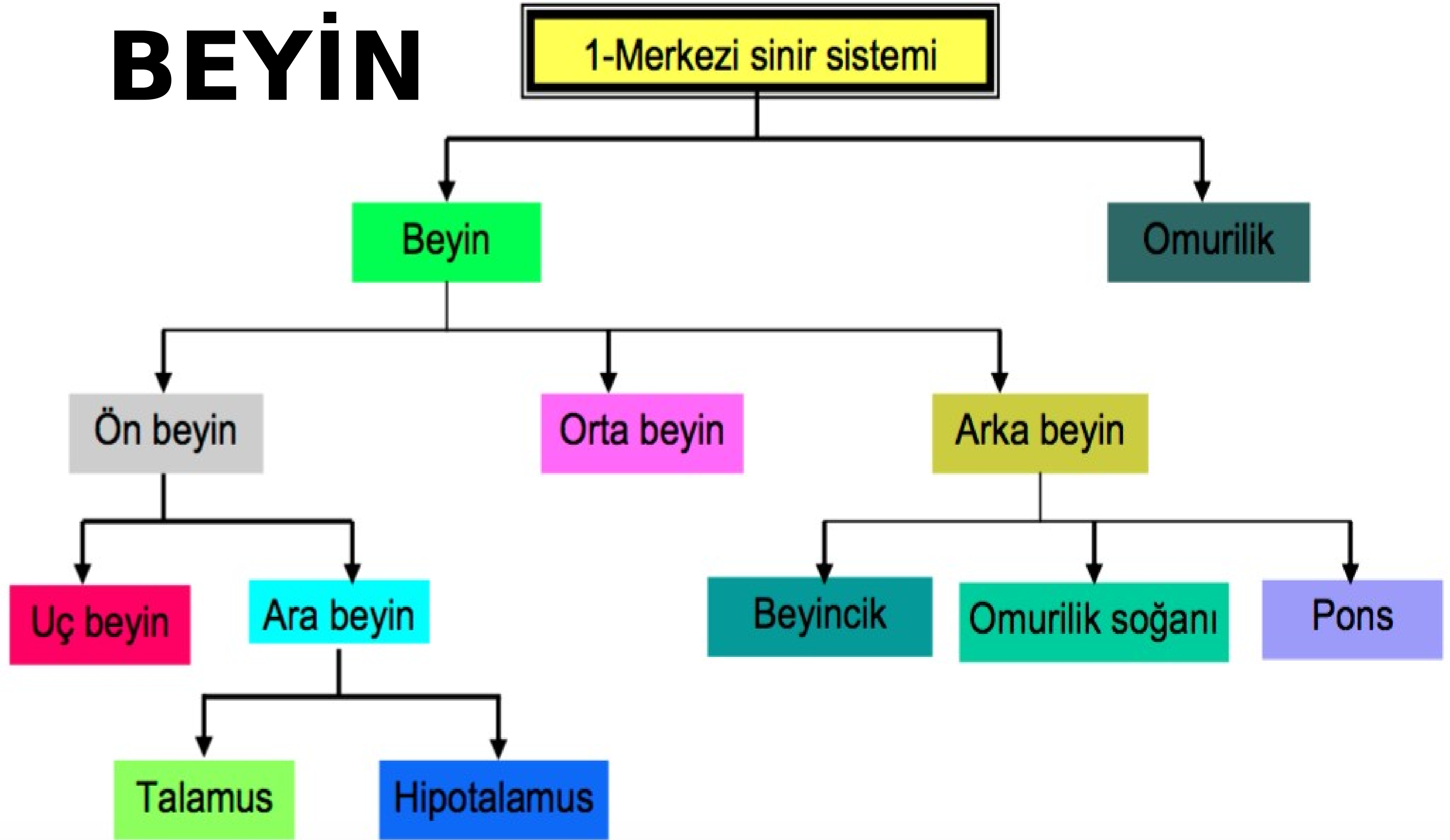


- Işıkta göz bebeklerinin küçülmesi

- Ses duyan köpeğin dikleşen kulakları

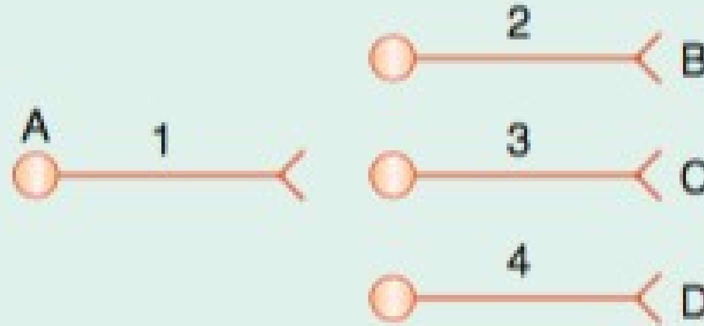
- Ani ses duyduğumuzda

ARKA BEYİN



1-Merkezi sinir sistemi
Beyin
Omurilik
Ön beyin
Orta beyin
Arka beyin
Uç beyin
Ara beyin
Beyincik
Omurilik soğanı
Pons
Talamus
Hipotalamus

Aşağıdaki şemada A noktasından 1 nolu nörona verilen uyarı sadece D bölgesinde tepkiye neden olmuştur.



Bu durumla ilgili,

I. 2 ve 3 nolu nöronlarda impuls oluşmamıştır.

II. Sinapslarda seçici direnç gerçekleşmiştir.

III. 1 nolu nörondan nörotransmitter madde salgılanmamıştır.

yorumlarından hangileri <u>yapılamaz</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Merkezi sinir sistemine ait olan,

I. beyincik,

II. talamus,

III. uç beyin,

IV. omurilik soğanı

bölümlerinden hangileri ön beyine ait değildir?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

ARKA BEYİN:

Omurilik soğanı, Pons ve **beyincik** olmak üzere üç kısımda incelenir. **(bu üçlüye BEYİN SAPI DA denir)**

Omurilik Soğanı(Medula) HAYAT DÜĞÜMÜ:

Yapısı omuriliğe benzer. **Beyinden ÇIKAN MOTOR sinirler buradan çaprazlanarak vücuda dağılır. Omuriliği çalışmayan ölür.**

Görevleri:

*Sindirim, Solunum, Dolaşım, Boşaltım gibi sistemlerin çalışmasını,

***Karaciğerin kan şekerini ayarlanasını denetler**.

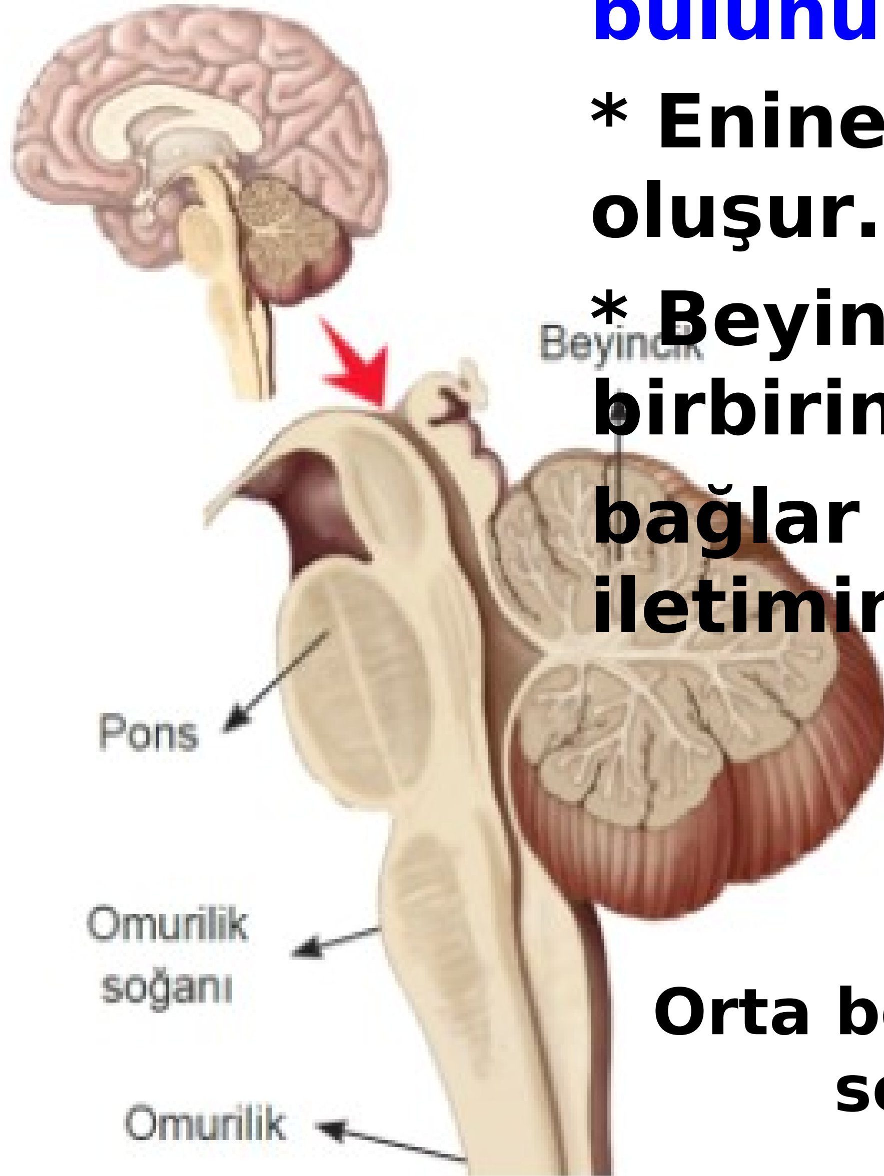
*Yutma, hapşırma, öksürme,kusma gb hayati refleksleri kontrol eder.

PONS (VAROLİ KÖPRÜSÜ)

*** Sadece memelilerde bulunur.**

*** Enine sinir tellerinden oluşur.**

*** Beyincik yarım kürelerini birbirine bağlar ve aralarındaki impuls iletimini sağlar.**

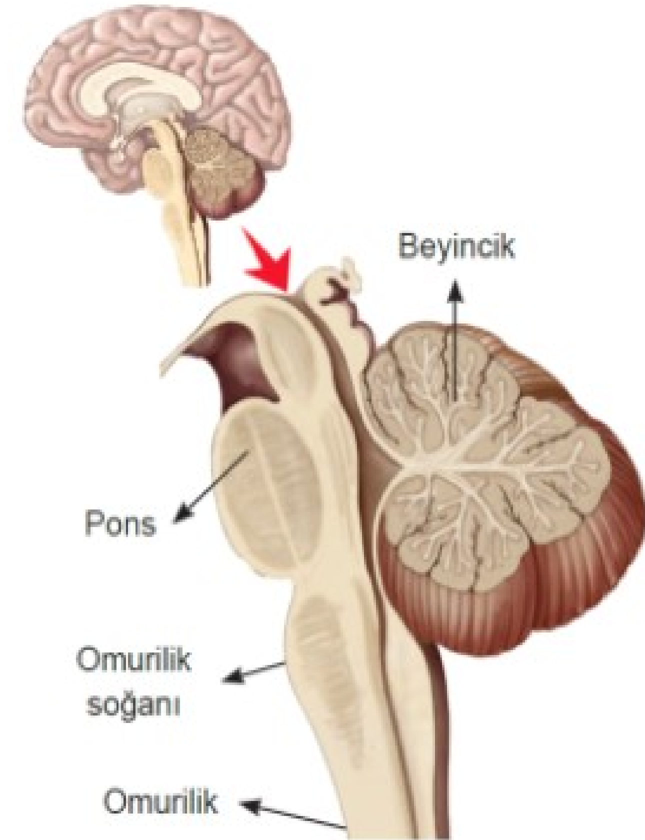


Orta beyin + pons + omurilik soğanı= beyin sapı

BEYİNCİK: Beyin ile aynı yapıya sahiptir. **İki yarım küreden** oluşur. Yarım küreler **varol köprüsü-pons** ile birbirlerine bağlanır. **Yüzeyi** beyin kabuğundakinden daha çok girinti-çıkıntılıdır. Omurilik soğanı üzerine yer alır.

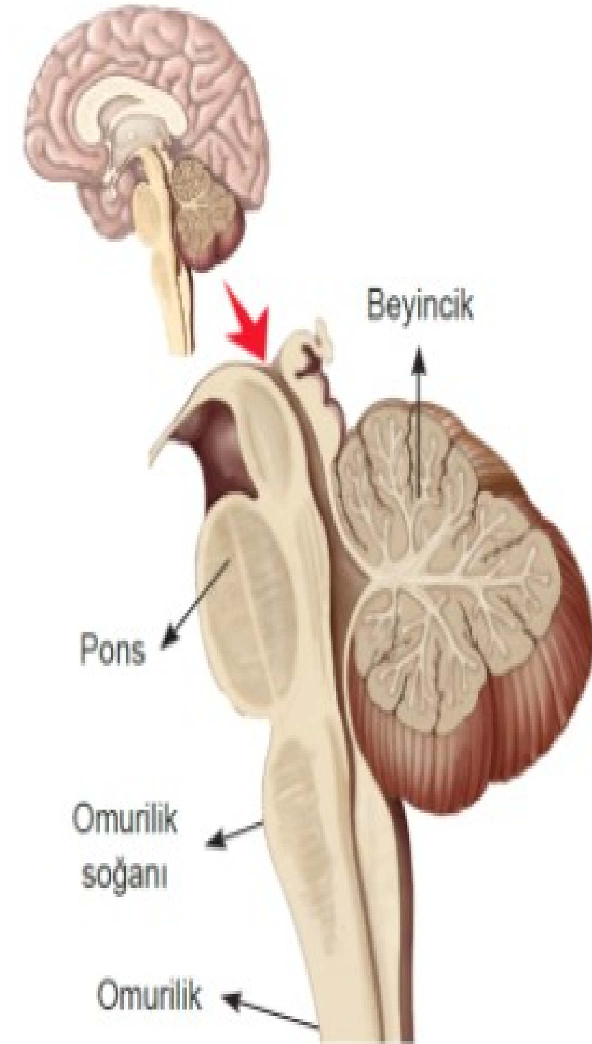
Görevleri:

Beyincik vücudun duruşunu ve iskelet kaslarının kasılma derecesini düzenler. Motorik düzenleme ve denge merkezidir. Duyu organlarında denge ile ilgili gelen uyarılar beyinciğe gelir.



Görevleri:

- **Dışta boz,** içte ak madde
- **Hayat ağacı**
- **Hareket ve dengenin kontrolü** (göz ve iç kulak ile birlikte)
- **Görme, işitme, kas hareketleri arası** uyum
- **İskelet kaslarının düzenli çalışması(dik yüreyebilmemiz)**
- **Zarar görürse** yürümede bozukluk, titreme, denge kaybı görülür.
- **Bebeklerin** beyinciği gelişmeden oturamaz, ayakta durumaz, yürüyemez



Beyincik **doğrudan uyarıldığında** herhangi **bir tepki vermez**. Fakat beyincik **çıkarıldığında** kas faaliyetlerinde **ileri derecede bozukluklar** oluşur.

Beyincik **beyinden ve kaslardan** gelen impulsları değerlendirerek **kaslara uygun impusları gönderir.**

Beyinciği çıkarılan bir kuş uçamaz.

ÖSS 1994/II Yutma ve soluk alma gibi işlevleri gerçekleştirebildiği halde, **öğren-meye dayalı işlemleri gerçekleştiremeyen** bir memelide, sinir sisteminin aşağıdaki yapılarından hangisi işlev görmemektedir?

A) Beyin kabuğu B) Omurilik Soğanı

C) Beyincik D) Talamus

E) Hipotalamus

ÖSS 1994/II Yutma ve soluk alma gibi işlevleri gerçekleştirebildiği halde, **öğren-meye dayalı işlemleri gerçekleştiremeyen** bir memelide, sinir sisteminin aşağıdaki yapılarından hangisi işlev görmemektedir?

A) Beyin kabuğu B) Omurilik Soğanı

C) Beyincik D) Talamus

E) Hipotalamus

SİNESTEZİ

- **Herhangi bir duyunun uyarımı** otamatik olarak **başka bir duyu algısını** tetikler.
- Hastalar renkleri duyup , şekilleri tadıp, sesleri koklayabilir.

ALZHEİMER

- **Zihinsel faaliyetlerde ve günlük yaşam aktivitelerinde bozulmaya** neden olan bir hastalıktır.
- Gençlerde de görülebilir.
- Genellikle ilerleyen yaşlarda görülür.
- Genetik yatkınlık en önemli risk. Unutma, tekrar tekrar sora, konuşma bozukluğu , dikkat toplayamama , zihinsel kapasitede azalma

EPİLEPSİ (SARA)

- Beyin içinde bulunan sinir hücrelerinin **olağan dışı bir elektrokimyasal boşalma yapması** sonucu ortaya çıkan nörolojik hastalıktır.
- Ağız köpürmesi, korku hissi gibi belirtiler yaşar.

MENENJİT

- **Beyni saran zarların iltihaplanmasıdır**.
- Tedavi edilmezse hemen beyin hasarı, duyu kaybı, ölüm yaşanır. bakteriyel ve virutik olmak üzere 2 tipi vardır.

ÇOCUK FELCİ (PALİO)

- Etkeni virüs
- Virüsün **omuilikteki motor sinir hücrelerinin tahribatı** ve buna bağlı felçlerin görüldüğü 1-4 yaş çocuklarda rastlanan hastalıktır.

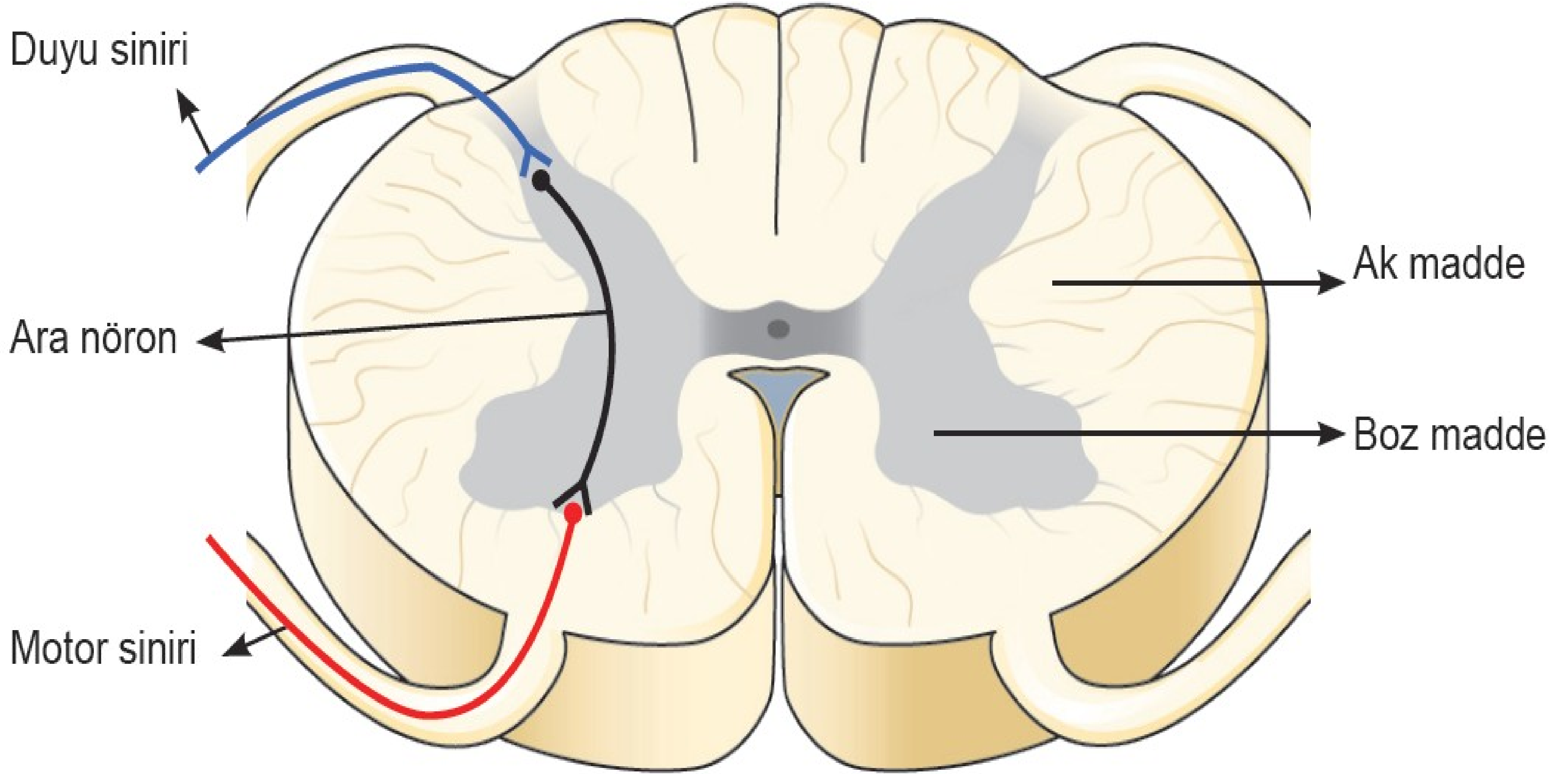
SİYATİK

- Bel fıtığının , omur kaymalarının yol açtığı sinir sıkışmasıdır.

PARKİNSON

Dopamin üreten nöronların kalbedilmesiyle oluşur.

OMURİLİK



Şekil 1.6.16. Omuriliğin enine kesiti

Beyin

Beyin sapı

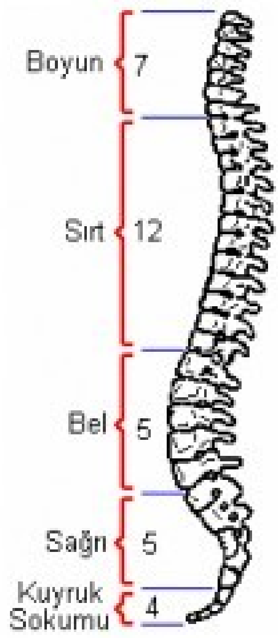
Omurilik

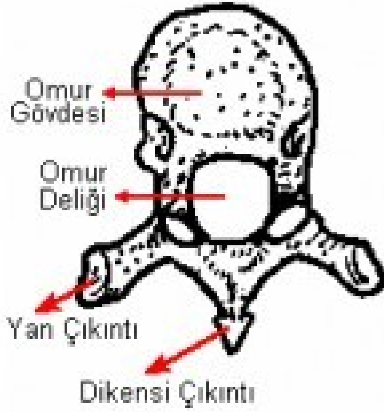
Kaburgalar
arası
sinirler

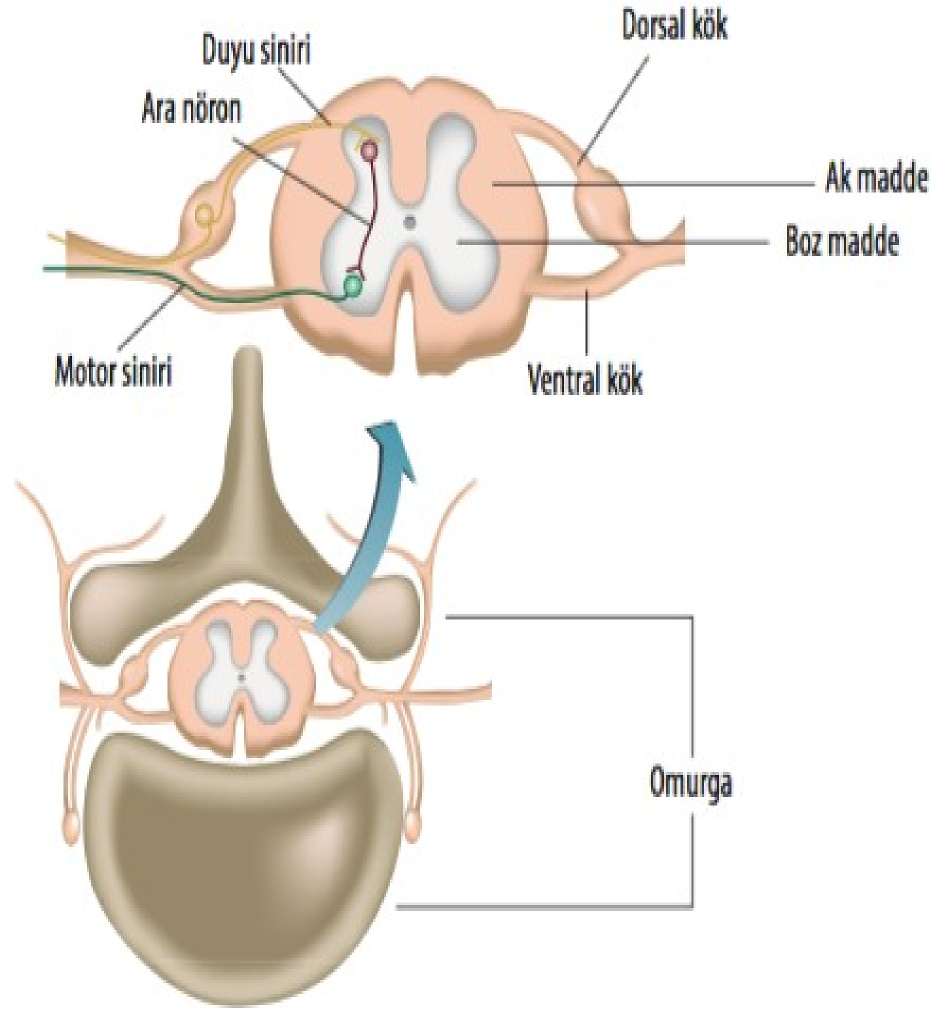
Femoral sinir
(uyluk siniri)

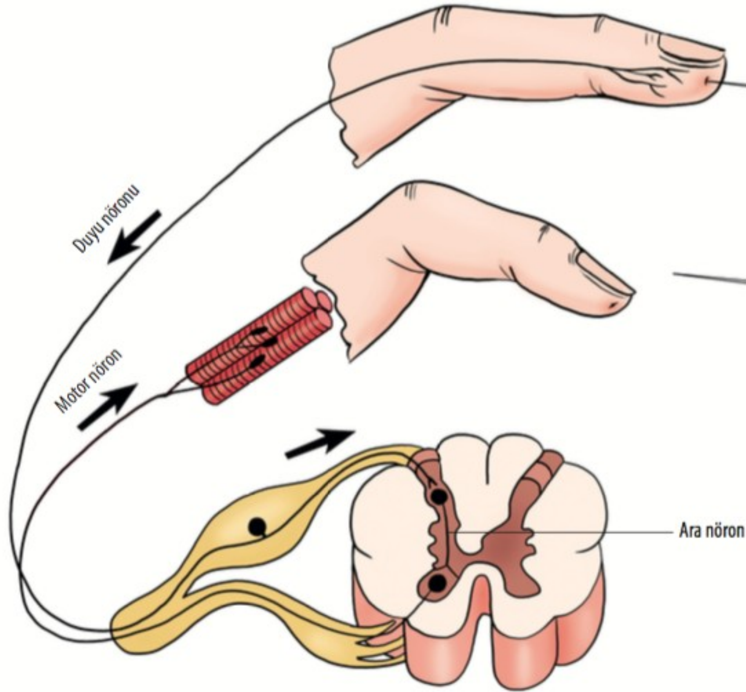
Siyatik sinir

Tibial sinir
(kavalkemiği siniri)


Boyun
7
Sırt
12
Bel
5
Sağrı
5
Kuyruk
Sokumu
4

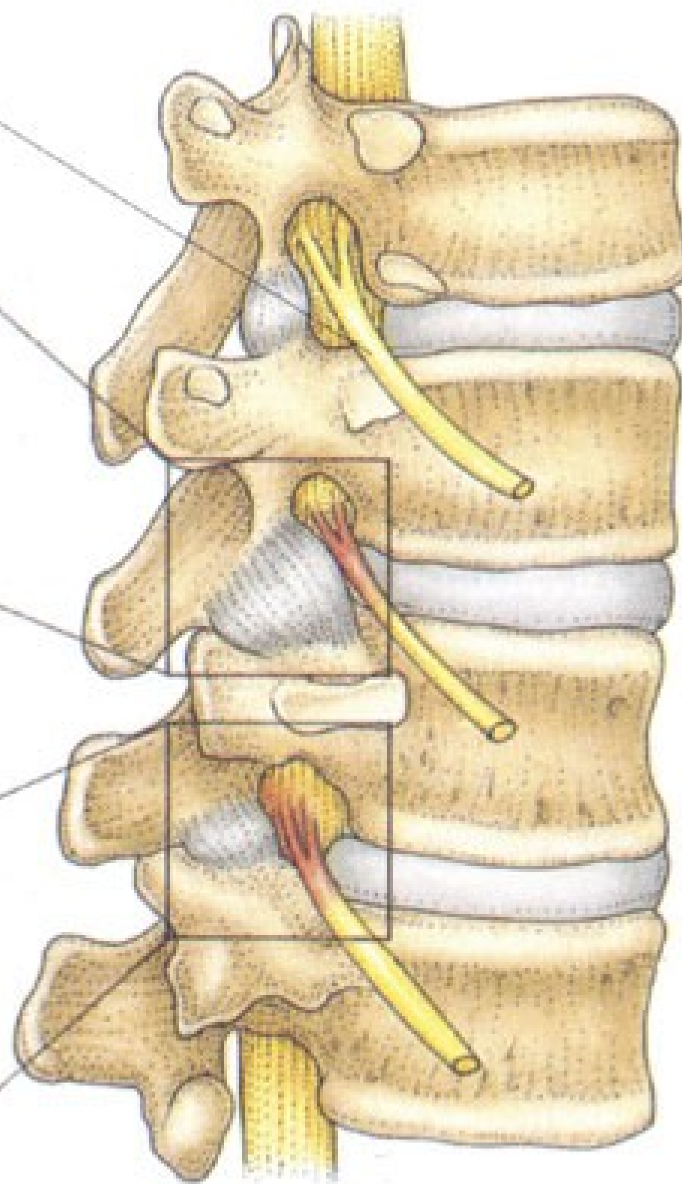

Omur
Gövdesi
Omur
Deliği
Yan Çıkıntı
Dikensi Çıkıntı

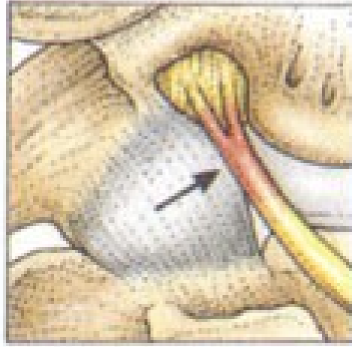

Duyu siniri
Dorsal kök
Ara nöron
Ak madde
Boz madde
Motor siniri
Ventral kök
Omurga


Duyu nöronu
Motor nöron
Ara nöron

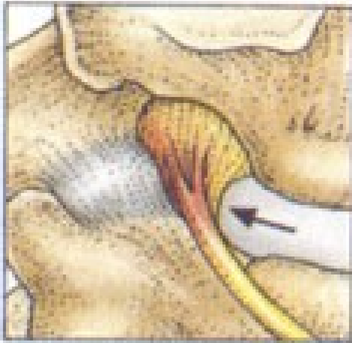
REFLEX YAYI

Normal sinir

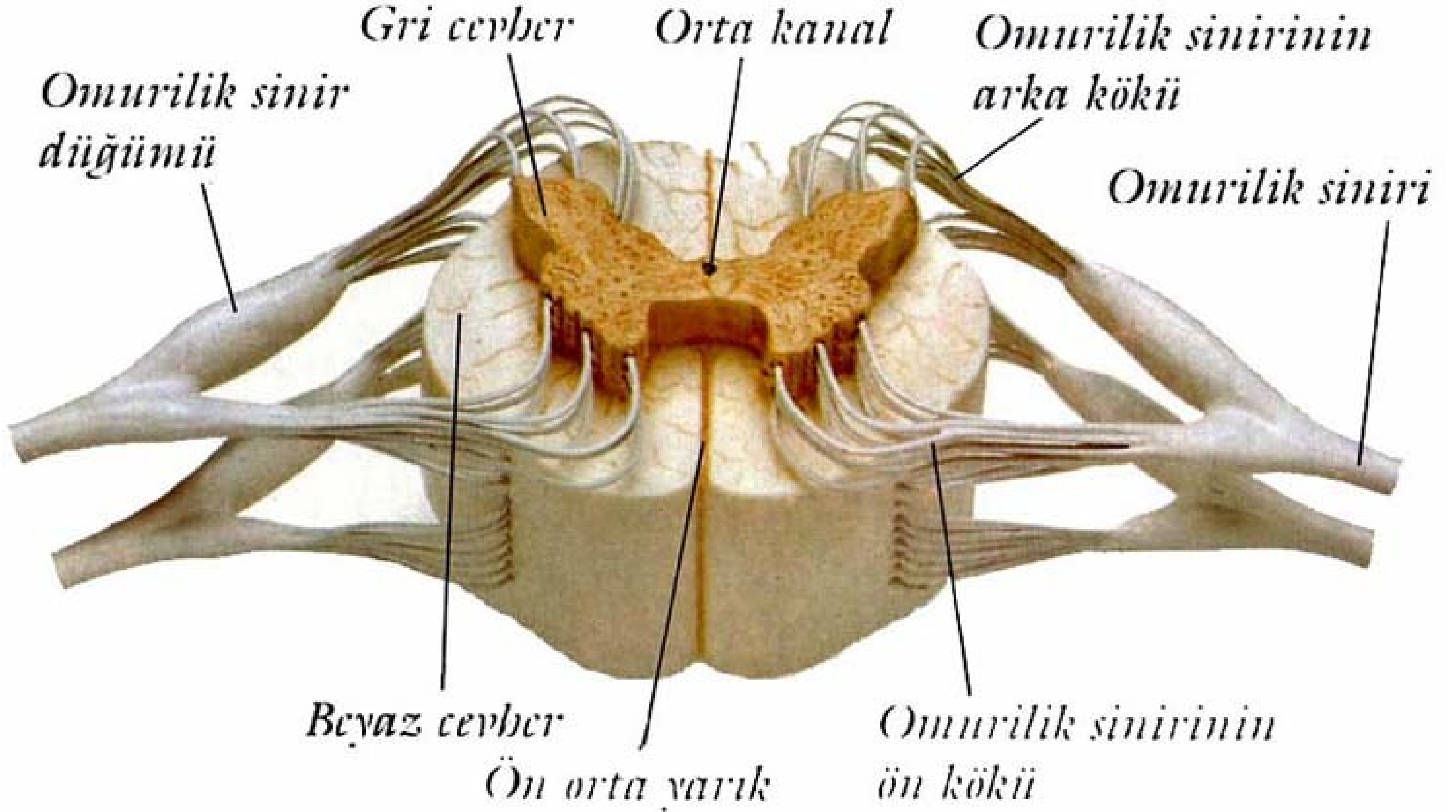




Şişmiş faset ekleminin
kıstırdığı sinir



Omurlar arasında
fıtıklaşan diskin
kıstırdığı sinir


OMURİLİK KESİTİ
Gri cevher
Orta kanal
Omurilik sinirinin
arka kökü
Omurilik sinir
düğümü
Omurilik siniri
Beyaz cevher
Ön orta yarık
Omurilik sinirinin
ön kökü

OMURİLİĞİN GÖREVLERİ

1.Vücuttan beyine giden, **beyinden kaslara gönderilen** impulsları iletmek.

2.Refleks merkezi olarak çalışmak

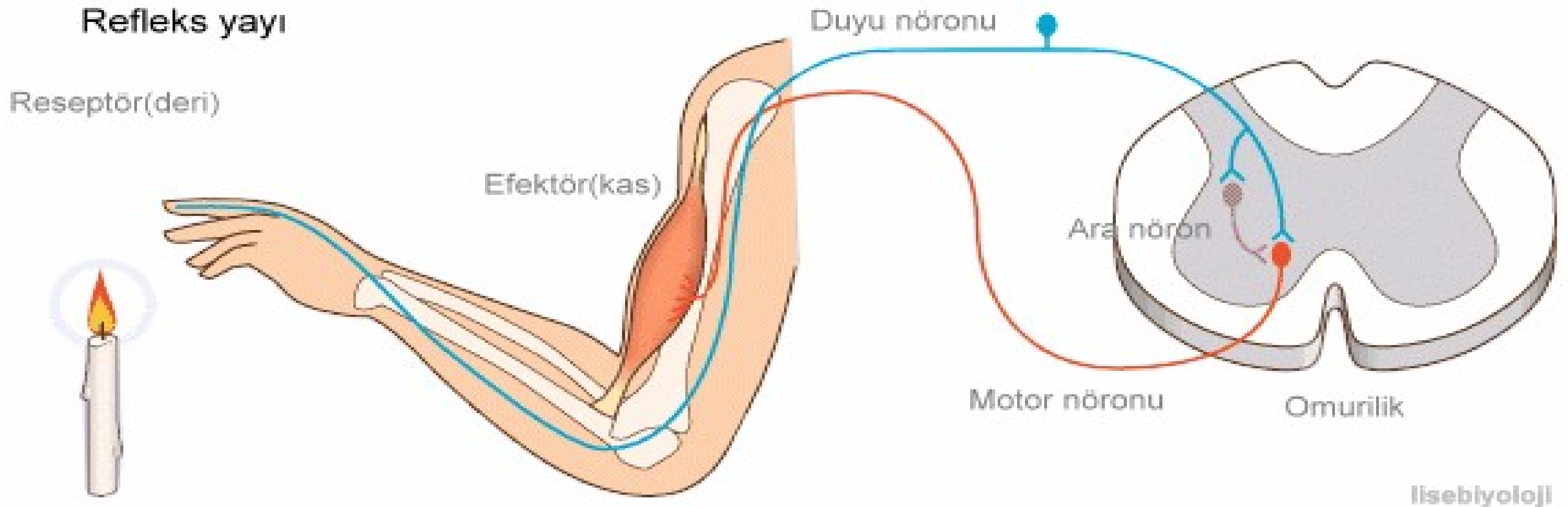
3.Alışkanlık hareketlerini **(dans, yüzme vb.)** hareketleri kontrol etmek.

OMURİLİĞİN GÖREVLERİ

- **Duyu sinirlerinin çoğu** beyne ulaşmadan önce **omurilikte çapraz** yapar.
- Beyinden çıkan **motor sinirler** ise **omurilik soğanında** çapraz yapar.
- Bu nedenle, **vücudumuzun sol kısmını** beynimizin **sağ yarım küresi,** vücudumuzun **sağ kısmını ise** beynimizin **sol**

REFLEKS NEDİR?

Herhangi bir uyartının alınması ve **hiçbir yorum yapılmadan**, **bir hareketle cevap verilmesi** şeklinde gerçekleşen fizyolojik tepkilere refleks denir.



KALITSAL REFLEKSLER: Doğuştan gelen reflekslerdir.

- Diz kapağı refleksi,
- Bebeklerde emme refleksi,
- Göz bebeği refleksi,
- Göz kapağı refleksi,
- Terleme, kızarma, öksürme refleksleri gibi

KOŞULLU- ŞARTLI REFLEKSLER: Özel eğitim ile kazanılır. Bir uyaranın **tekrarlanması** ile oluşur.

- Dans etmek,
- Limon görünce ağzın sulanması,
- Piyano çalmak vb.

KALITSAL REFLEKSLER	**KOŞULLU REFLEKSLER**
• ***Eğitime*** *ihtiyaç yoktur*	• ***Eğitime*** *ihtiyaç vardır*
• ***Unutulmaz,*** *zamanla etkisi azalmaz*	• ***Tekrarlanmazsa*** *zamanla zayıflar.*
• ***Beyin ve omurilik*** *tarafından kontrol edilir.*	• ***Sadece omurilik*** *tarafından kontrol edilir.*
• *Dölden* ***döle aktarılır***	• *Dölden* ***döle aktarılmaz***

- Avucuna parmağınızı koyduğunuzda parmağınızı kavraması,

- Daha önce elini yakmış bir çocuğun sobayı gördüğünde elini sakınması

Refleksler üç grupta toplanır.

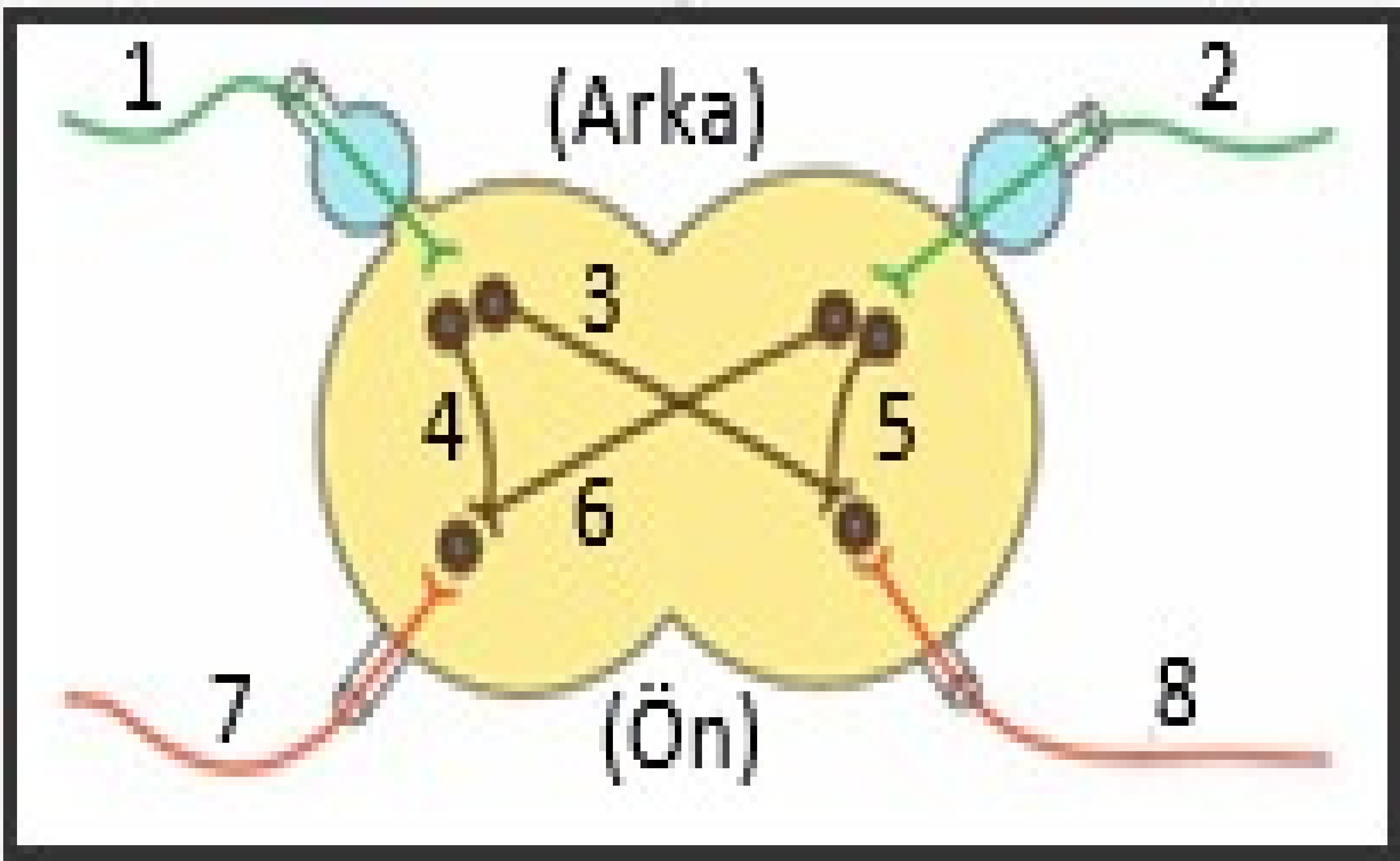
Basit Refleksler: *Göz kapağının kırpılması*

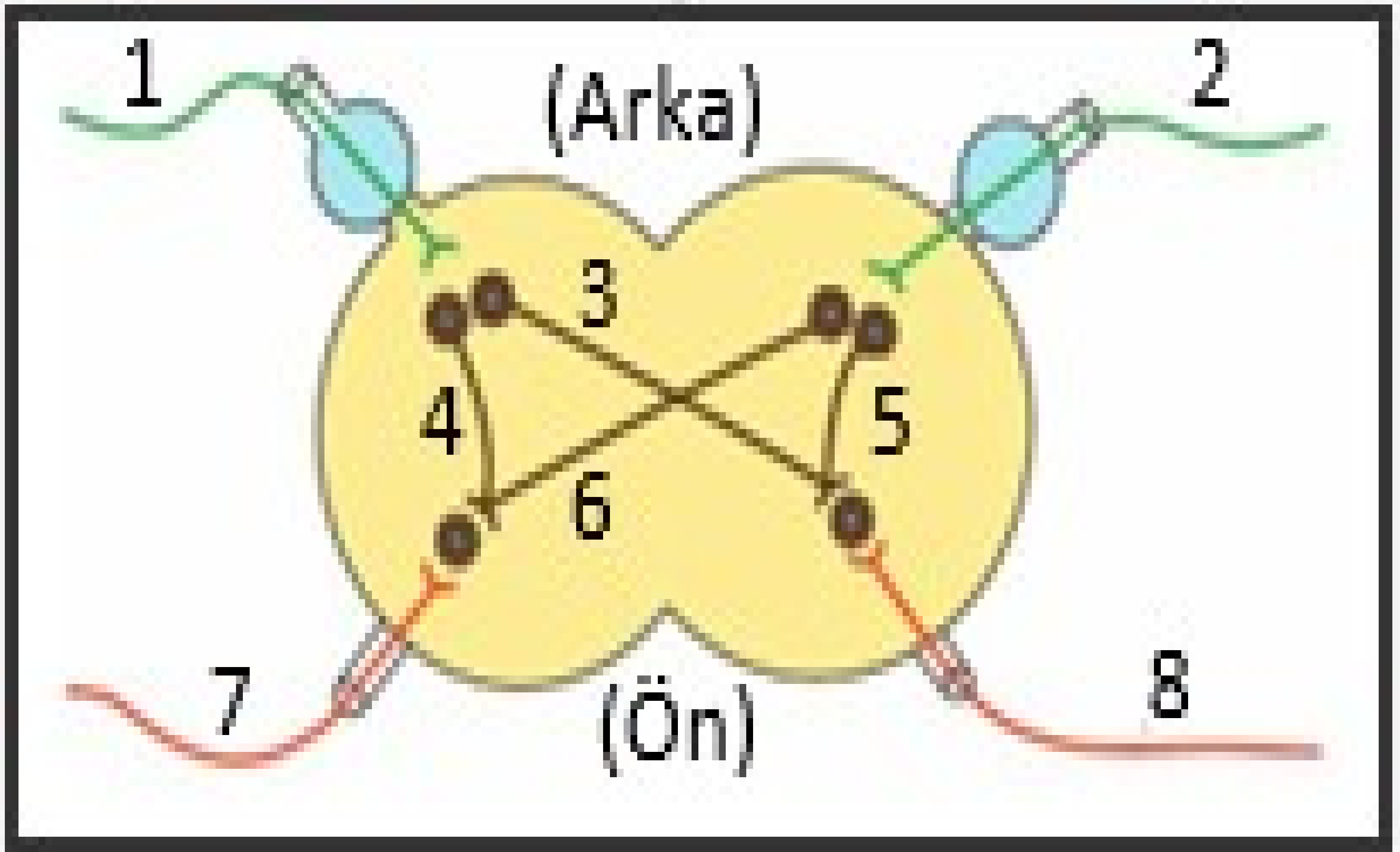
Koordine edilmiş refleksler: Kalıtsal olarak programlanmış, içgüdüsel olarak ortaya çıkan, bez ve kaslarda belirli bir zaman sürecinde tepki oluşturan reflekslerdir. **İçgüdüsel davranışlar** örnek olarak verilebilir. Ör: Kuşların yuva yapması

Anormal Refleksler: Zehirlenme durumunda kasların büyük bir kısmının düzensiz *olarak kasılması*

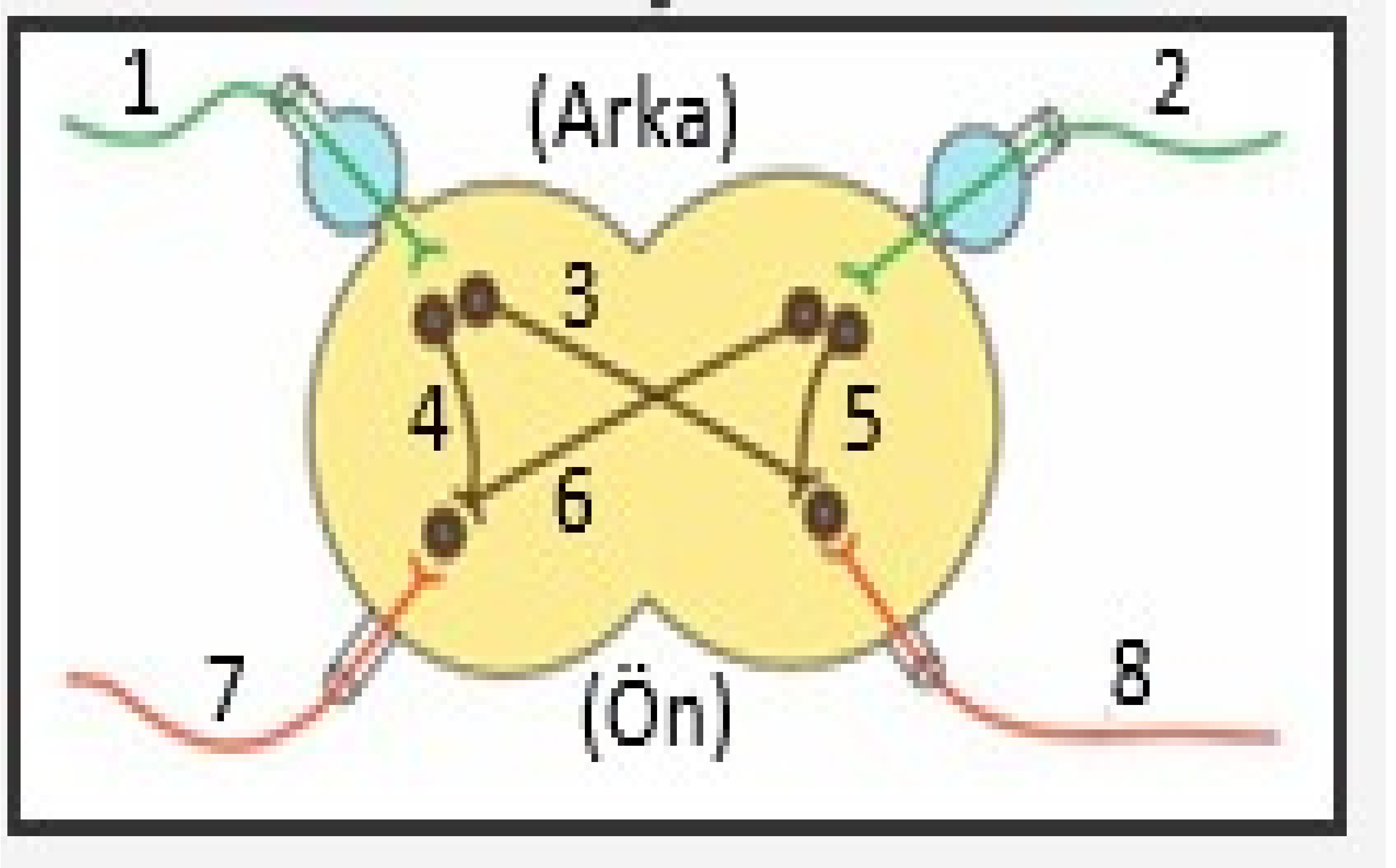
Kompleks refleks: **Derisine asit damlatılan kurbağa**, arka iki bacağından birini kasıp , **diğerini gevşeterek** asit damlasını silmeye çalışması
- Omurilik içinde ana nörönların impulsları birçok nöronlara iletmesiyle ortaya

Uykuda refleksler çalışır mı?

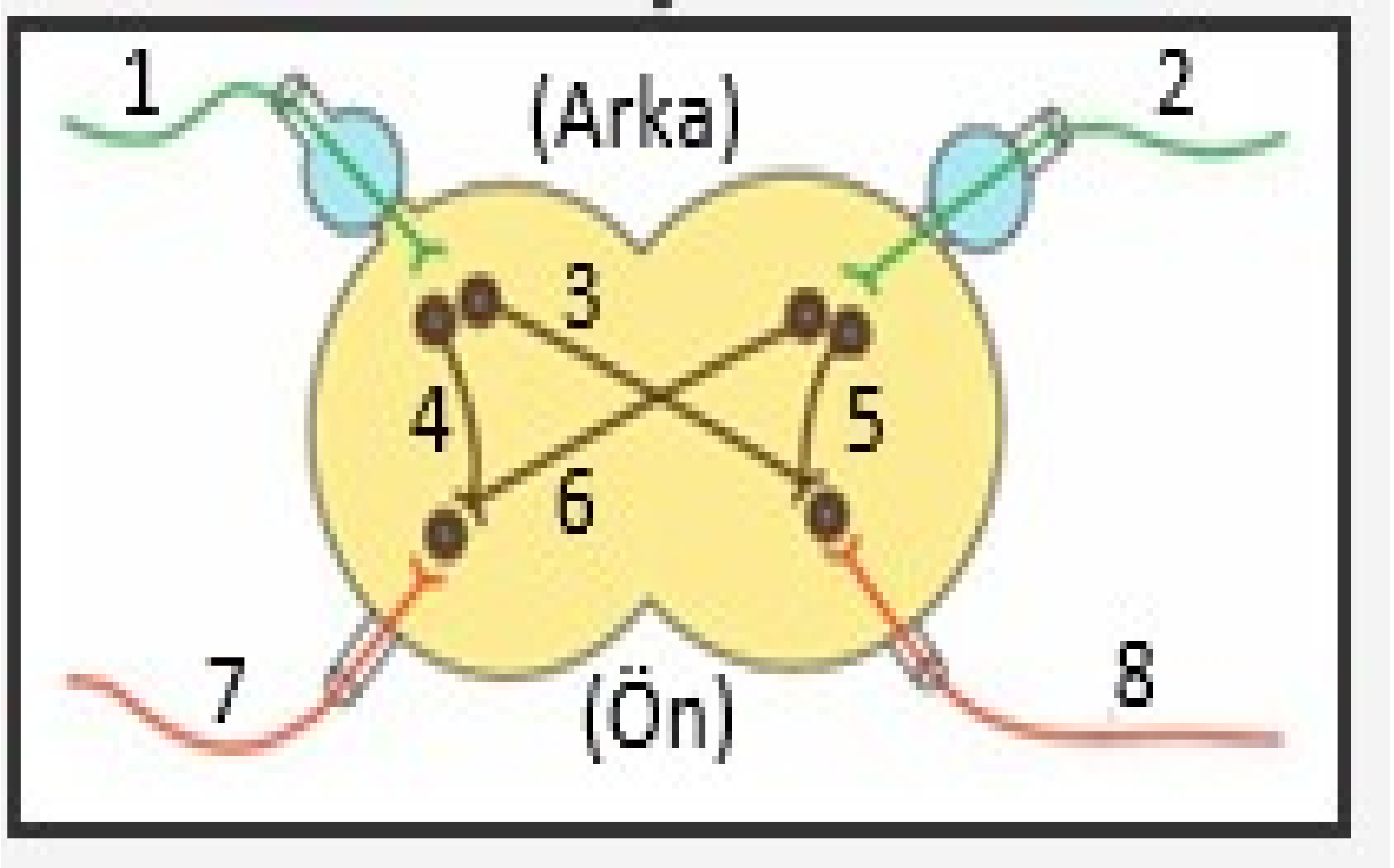

1
(Arka)
2
3
4
5
6
7
(Ön)
8



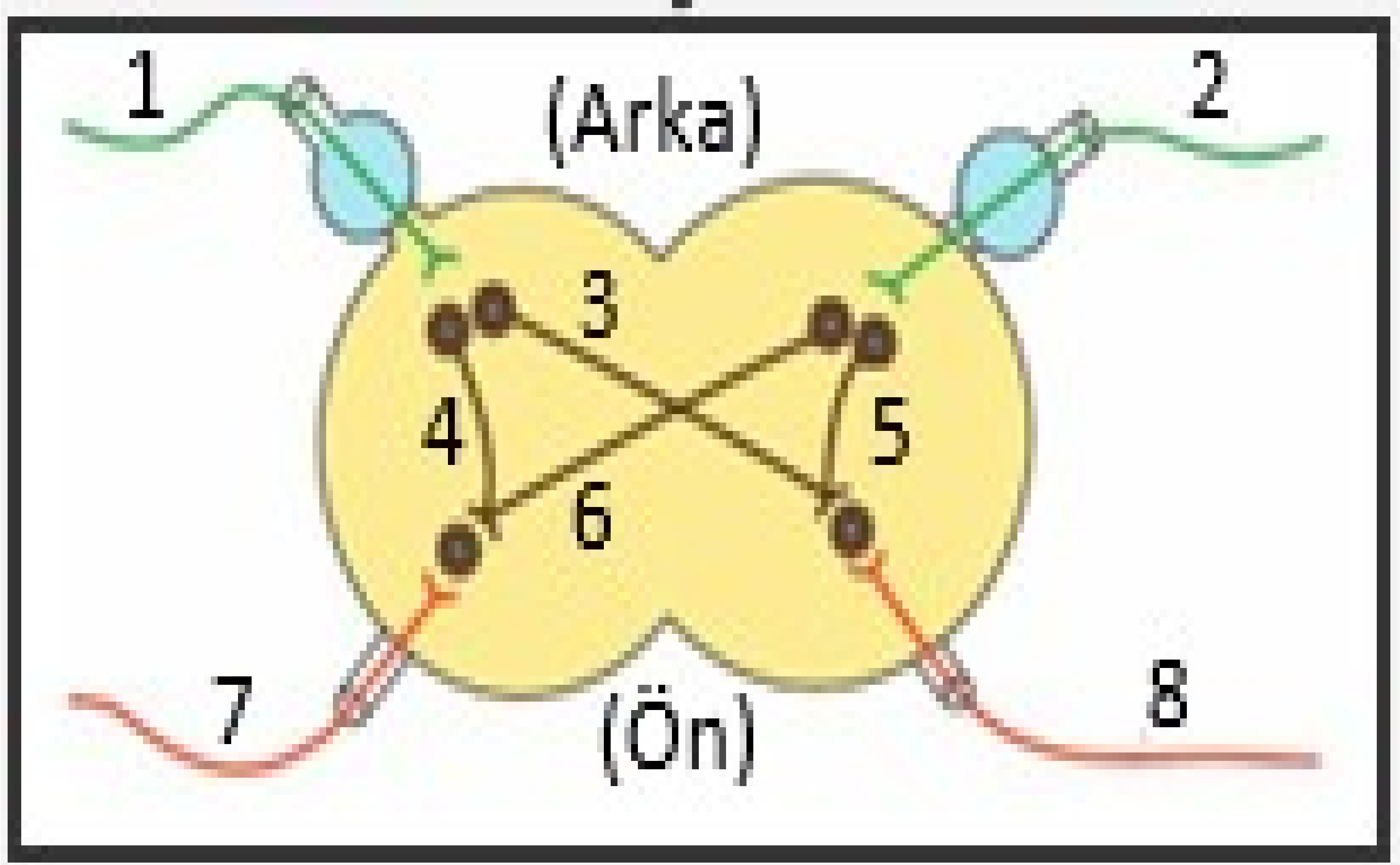
2-3-1 şeklinde uyartı iletimi
ile sol kol çalışır ? D / Y ?



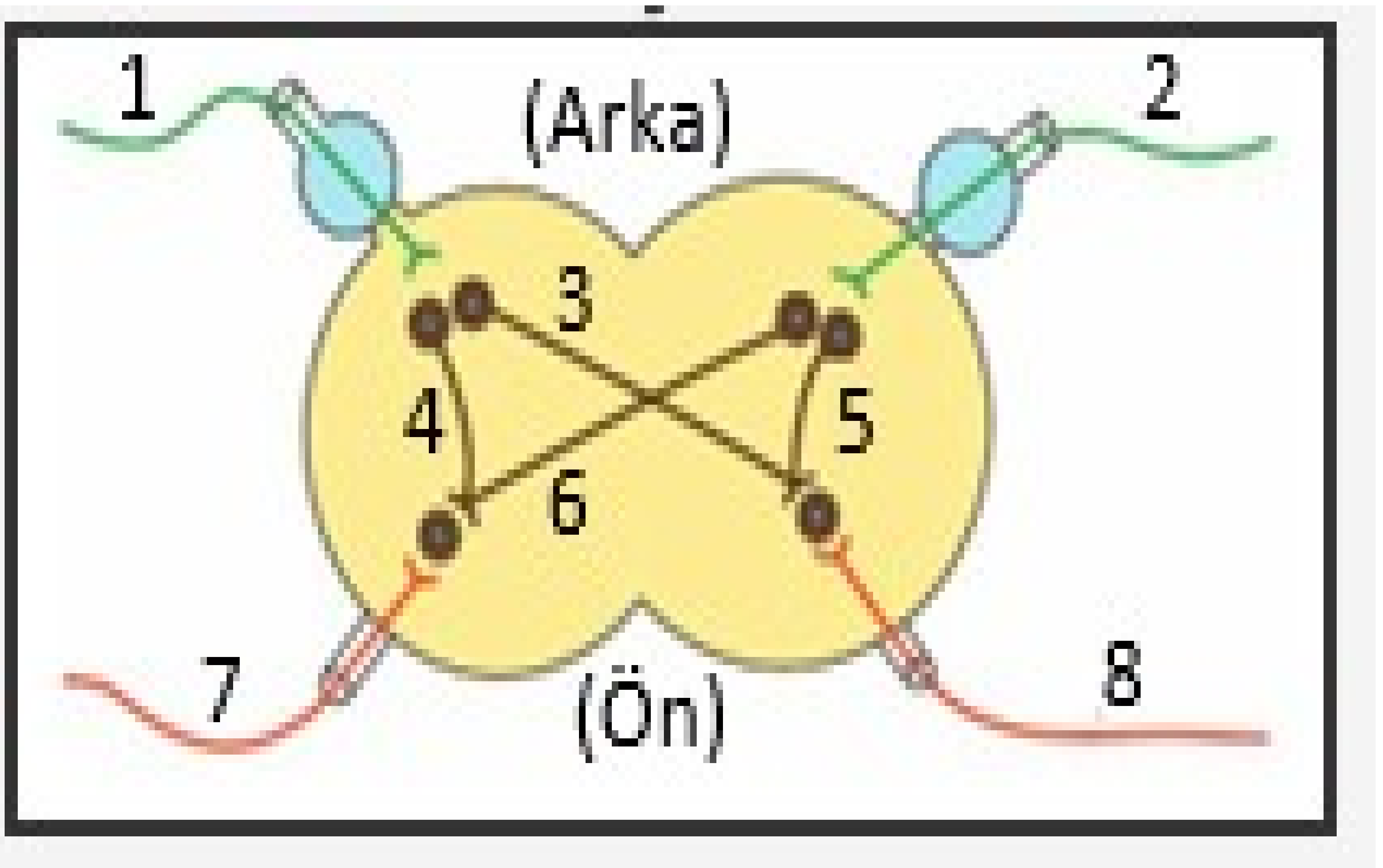
Sol eline iğne batan sol kolunu çekerken impulsun sırayla geçtiği sinirler?



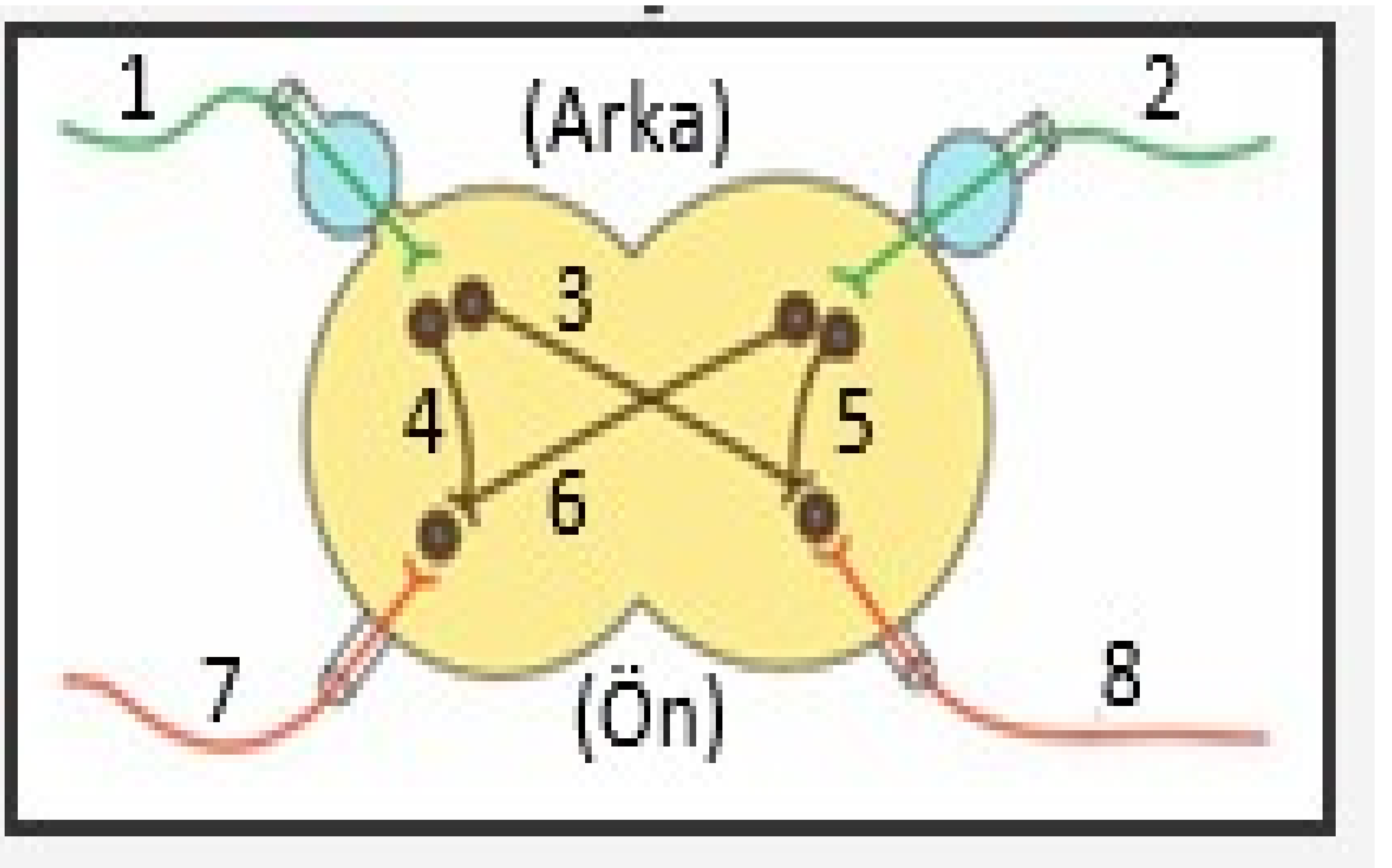
Sağ koluna iğne batan bir insan sol kolunu çektiğinde, impulsun geçtiği sinirler?



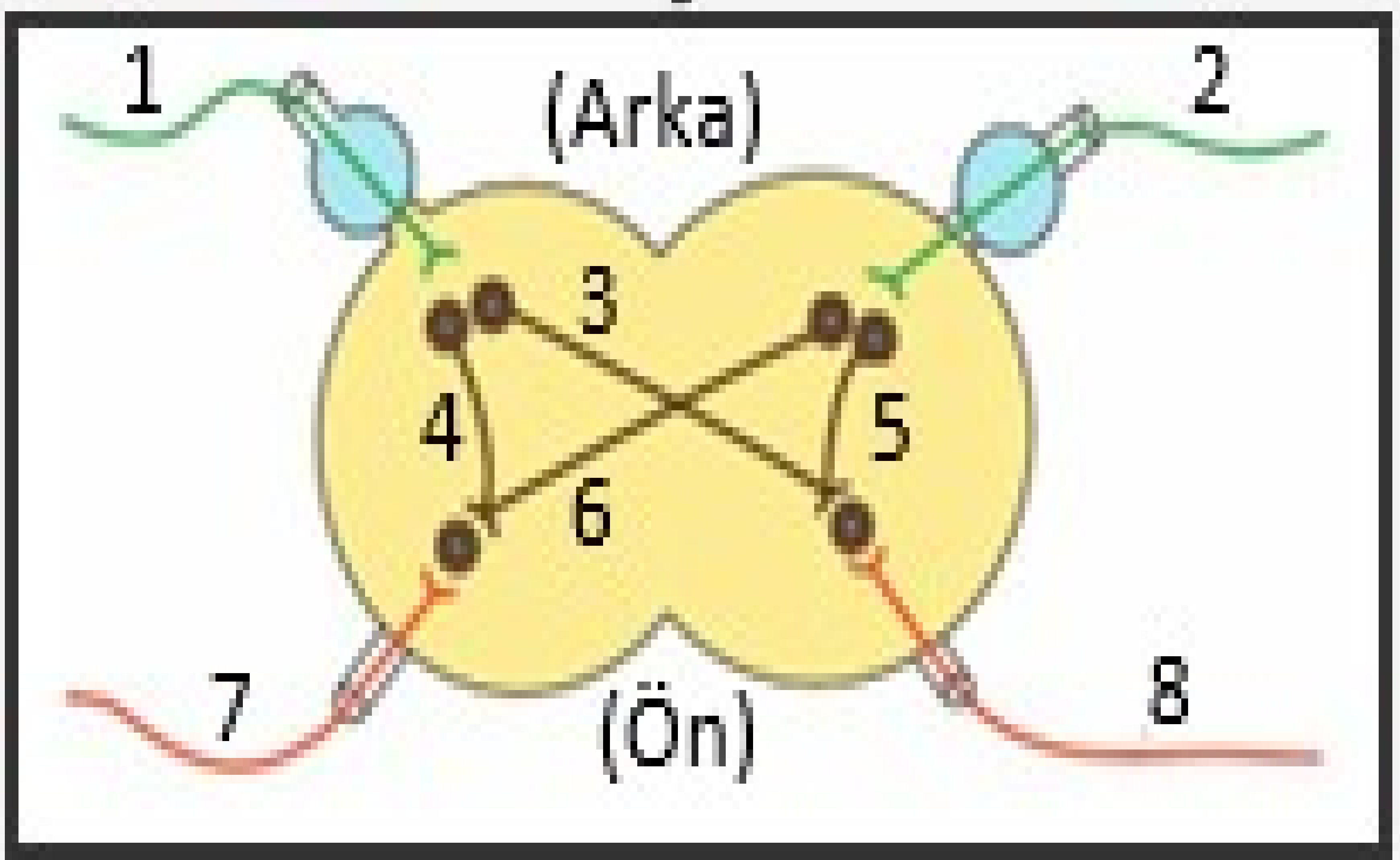
8 numaralı sinirin çalıştırdığı kasın uyarılması beynin Sağ? / sol ? yarımküreden gelen sinyallerle olur.



8 numaralı sinir kesildiğinde sağ kol çalışır. D / Y ?



7 nolu kısım kesilirse sağ kol FELÇ olur. D / Y ?



7-6-2 şeklinde uyartı iletimi olmaz. D / Y ?

Bir refleks yayını oluşturan nöronlarla ilgili olarak, fiziksel ya da kimyasal etkinin şiddeti değişse bile aşağıdakilerden hangisi <u>değişmez</u>? (ÖSS 2007/II)

A) Kullanılan ATP miktarı

B) İmpuls sayısı

C) İmpuls şiddeti

D) Harcanan oksijen miktarı

E) Uyarılan nöron sayısı

Bir refleks yayını oluşturan nöronlarla ilgili olarak, fiziksel ya da kimyasal etkinin şiddeti değişse bile aşağıdakilerden hangisi değişmez? (ÖSS 2007/II)

A) Kullanılan ATP miktarı

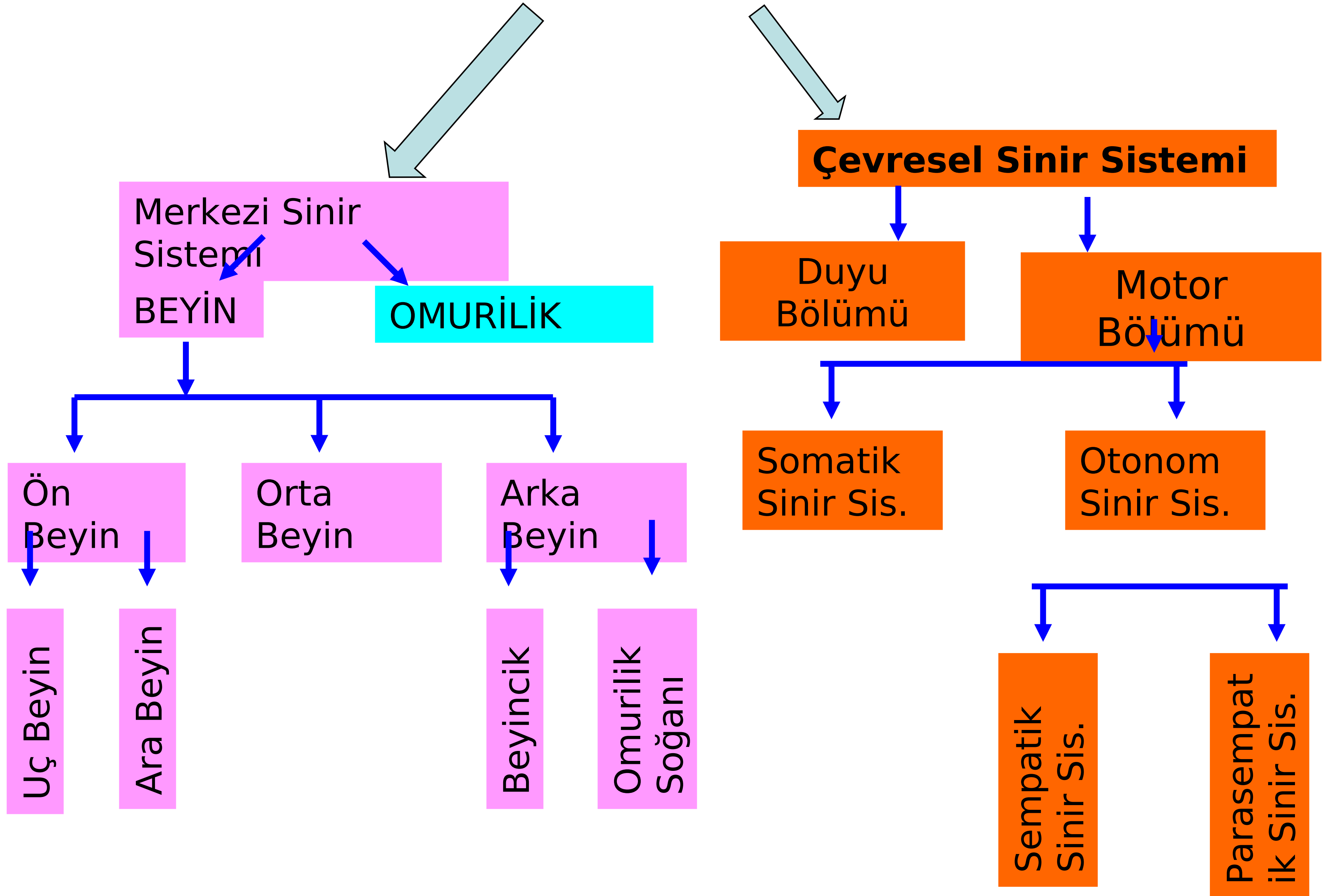
B) İmpuls sayısı

C) İmpuls şiddeti

D) Harcanan oksijen miktarı

E) Uyarılan nöron sayısı

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ





Çevresel Sinir Sistemi
Duyu Bölümü
Motor Bölümü
Somatik Sinir Sistemi
Otonom Sinir Sistemi
Çizgili kaslar
(iskelet kasları)
Düz kaslar ve
Kalp kası
Sempatik Sinirler
Parasempatik Sinirler

ÇEVRESEL (PERİFERİK) SİNİR SİSTEMİ

Beyinden 12 çift sinir çıkar. Bu sinirler duyu organlarına, ilgili kas ve bezlere gider. **Baş bölgesinden çıkan en önemli sinir VAGUS** tur. **Vagus siniri** akciğere, kalbe, pankreasa, mideye ve bağırsaklara uzantılar verir.

Omurilikten 31 çift duyu ve hareket siniri çıkar. Bunların en büyüğü bacaklara giden **SİYATİK SİNİRLERİDİR.**

Çevresel sinir sistemi görev ve işleyişi bakımından ikiye ayrılır.

1. **Somatik Sinir Sistemi**
2. **Otonom Sinir Sistemi**
    a) Sempatik Sinir Sistemi
    b) Parasempatik Sinir Sistemi

SOMATİK SİNİR SİSTEMİ

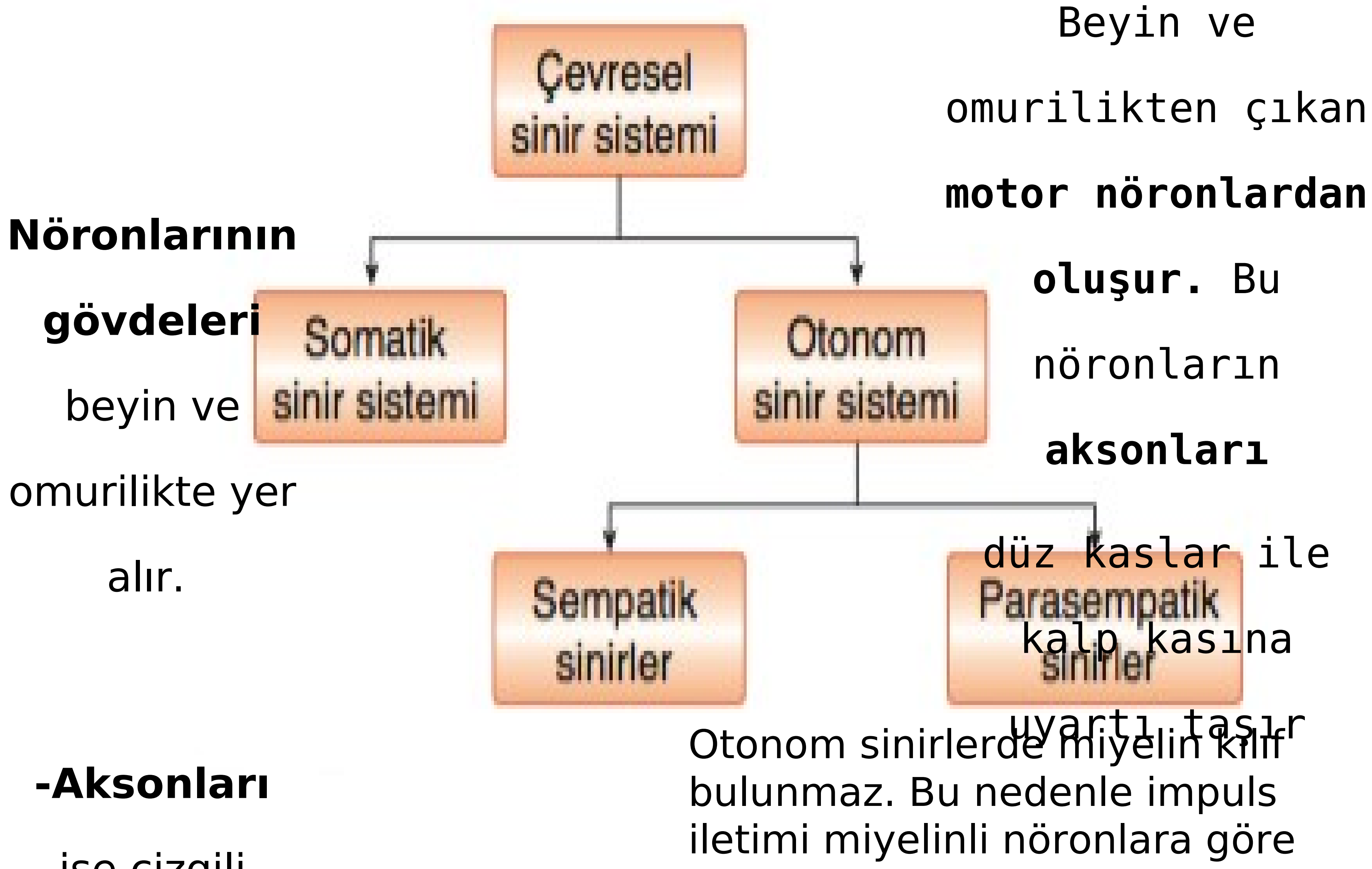
Somatik sinir sisteminde **duyu** ve **motor** nöronlar bulunur**. Bu sinirlerin gövdeleri beyin ve omurilikte** yer alır; **aksonları** ise doğrudan **iskelet kaslarına** gider.

İstemli olarak oluşan hareketleri kontrol eder. Koşmak, yazı yazma, şarkı söylemek...

NOT: Tüm somatik sinirler **miyelinli**dir.

Somatik sinirler kesilirse, **bağlı bulunduğu kas veya bez körelir.**

ÇEVRESEL (PERİFERİK) SİNİR SİSTEMİ



Nöronlarının gövdeleri beyin ve omurilikte yer alır.

-Aksonları ise çizgili

Beyin ve omurilikten çıkan **motor nöronlardan oluşur.** Bu nöronların **aksonları** düz kaslar ile kalp kasına uyartı taşır

Otonom sinirlerde miyelin kılıf bulunmaz. Bu nedenle impuls iletimi miyelinli nöronlara göre

OTONOM SİNİR SİSTEMİ

- **İstemimiz dışında** çalışan **bütün organlarımıza sinir gönderen** bir sistemdir.
- **Omurilik, omurilik soğanı, hipotalamus tarafından kontrol edilir.**
- Sadece **miyelinsiz motor** nöronlardan oluşur.
- **Birbirlerine zıt çalışan sempatik ve parasempatik sinirlerden** oluşur.

Sempatik Sinir Sistemi:

- **Kan basıncı ve glikozu yükseltir**
- Kalp atışlarını **hızlandırır**.
- Kıllar **dikleşir.**
- Kan damarları **daralır.**
- Terleme **artar,** göz bebekleri **genişler.**
- İdrar kesesi **genişler**.
- Tükürük salgısı **azalır.**
- Sindirim faaliyetleri **azalır**.
- Bronşları **genişletir.**
- Dalak **küçülür.**

Parasempatik Sinir Sistemi:

- Kan basıncı ve glikozu **azaltır**
- Kalp atışlarını **yavaşlatır**.
- Kan damarları **genişler.**
- Terleme **azalır,** göz bebekleri **küçülür.**
- İdrar kesesi **daraltır.**
- Tükürük salgısı **artar.**
- Sindirim faaliyetleri **artar.**
- Bronşlar **daralır**
- Dalak **büyür.**

1) Bir uyarının **duyu organlarıyla alınması** ve t**epkime organlarıyla uygun cevabın verilmesinde**, salgılanan ***ilk*** **nörotransmitterin etkileme yönü** aşağıdakilerden hangisidir? ÖSS 1995/II.

A) Duyu nöronundan merkez nörona
B) Merkez nörondan duyu nöronuna
C) Salgı bezinden motor nörona
D) Motor nörondan merkez nörona
E) Motor nörondan salgı nöronuna

1). Bir uyarının duyu organ-larıyla alınması ve tepkime organlarıyla uygun cevabın verilmesinde, salgılanan *ilk* nörotransmitterin etkileme yönü aşağıdakilerden hangisidir? ÖSS 1995/II

A) Duyu nöronundan merkez nörona
B) Merkez nörondan duyu nöronuna
C) Salgı bezinden motor nörona
D) Motor nörondan merkez nörona
E) Motor nörondan salgı nöronuna

2) **Bir refleks yayında impulsun meydana gelişinden tepkinin ortaya çıkışına kadar izlenen yolda** yer alan yapıların sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? 1993/II

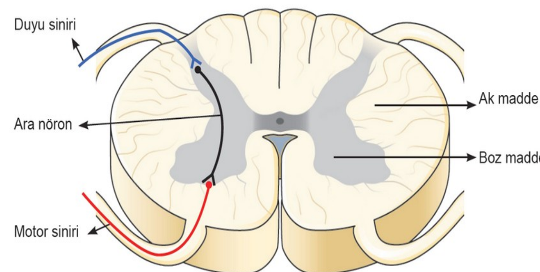
A) Dorsal kök-Boz madde-Duyu organı-Salgı bezi-Ventral kök

B) Salgı bezi-Dorsal kök-Duyu organı-Boz madde-Ventral kök

C)Ventral kök-Duyu organı-Boz madde-Dorsal kök-Salgı bezi

D)Duyu organı-Dorsal kök-Boz madde-Ventral kök-Salgı bezi

E)Salgı bezi-Ventral kök-boz madde-Duyu organı-Dorsal kök



Şekil 1.6.16. Omuriliğin enine kesiti

2) Bir refleks yayında impulsun meydana gelişinden tepkinin ortaya çıkışına kadar izlenen yolda yer alan yapıların sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? 1993/II

A) Dorsal kök-Boz madde-Duyu organı-Salgı bezi-Ventral kök

B) Salgı bezi-Dorsal kök-Duyu organı-Boz madde-Ventral kök

C)Ventral kök-Duyu organı-Boz madde-Dorsal kök-Salgı bezi

D)Duyu organı-Dorsal kök-Boz madde-Ventral kök-Salgı bezi

E)Salgı bezi-Ventral kök-boz madde-Duyu organı-Dorsal kök

3) I. Reseptör

II. Beyin kabuğu

III. Talamus

Normal bir insanda, duyu uyarısıyla (koku duyusu hariç) **başlayan impuls ‘‘**efektör**’’e ulaşıncaya kadar, yukarıdaki yapılardan hangi sıraya göre geçer? (1991/II)**

A) I-III-II

B) II-I-III

C) II-III-I

D) III-I-II

E) III-II-I

3) I. Reseptör

II. Beyin kabuğu

III. Talamus

Normal bir insanda, duyu uyarısıyla (koku duyusu hariç) **başlayan impuls ‘‘**efektör**’’e ulaşıncaya kadar, yukarıdaki yapılardan hangi sıraya göre geçer? (1991/II)**

A) I-III-II B) II-I-III C) II-III-I

D) III-I-II E) III-II-I

4. Uyarıların alınması, merkezi sinir sistemine iletilmesi ve yorumlanması süresince, aşağıdakilerden hangisi duyu sisteminin tümü için geçerlidir? (1989/II)

A) Duyu hücrelerinin uyarılma biçimi
B) Duyu sinirlerinden geçen uyarı sayısı
C) Duyu hücrelerinin uyarılmasını sağlayan enerji miktarı
D) Uyarıların beyinde yorumlandığı yer
E) Uyarı iletilrken sinir hücrelerinde oluşan değişiklikler.

4. Uyarıların alınması, merkezi sinir sistemine iletilmesi ve yorumlanması süresince, aşağıdakilerden hangisi duyu sisteminin tümü için geçerlidir? (1989/II)

A) Duyu hücrelerinin uyarılma biçimi
B) Duyu sinirlerinden geçen uyarı sayısı
C) Duyu hücrelerinin uyarılmasını sağlayan enerji miktarı
D) Uyarıların beyinde yorumlandığı yer
E) Uyarı iletilirken sinir hücrelerinde oluşan değişiklikler.

5. Sinir sisteminin işlevlerini incelemek için düzenlenen bir deney sırasında, beyni tahrip edilmiş bir kurbağada aşağıdakilerden hangisi **gerçekleşmez?** (2004)

A) Kalbin çalışması
B) Solunum yapması
C) Parmak arası perdesindeki kılcal damarlarda kanın akması
D) Asit damlatılan bacağını çekmesi
E) Besini yakalaması için dilini uzatması

5. Sinir sisteminin işlevlerini incelemek için düzenlenen bir deney sırasında, beyni tahrip edilmiş bir kurbağada aşağıdakilerden hangisi **gerçekleşmez?**(2004)

A) Kalbin çalışması
B) Solunum yapması
C) Parmak arası perdesindeki kılcal damarlarda kanın akması
D) Asit damlatılan bacağını çekmesi
E) Besini yakalaması için dilini uzatması

6. Eşik şiddetini aşan bir uyartının şiddeti daha da arttırıldığında aşağıdaki değişikliklerden hangisi gözlenir? (1977)

A) İmpuls sayısı artar

B) Tepki süresi kısalır

C) İmpulsun yapısı değişir

D) Tepkinin şiddeti azalır

E) İmpulsun hızı artar

6. Eşik şiddetini aşan bir uyartının şiddeti daha da arttırıldığında aşağıdaki değişikliklerden hangisi gözlenir? (1977)

A) İmpuls sayısı artar

B) Tepki süresi kısalır

C) İmpulsun yapısı değişir

D) Tepkinin şiddeti azalır

E) İmpulsun hızı artar

7. Bilim adamlarına, ‘‘bir impulsun sinir teli boyunca sebep olduğu değişikliklerin sadece elektriksel nitelikte olmadığını’’ düşündüren gözlem aşağıdakilerden hangisi olabilir? (1981/II)

A) Nöronlar arasında sinapsların varlığı
B) İmpulsun sinir telinde kutuplaşmayı değiştirmesi
C) İmpuls şiddetinin sinir teli boyunca değişmemesi
D) Uyartı sayısının impuls sayısını etkilemesi
E) Tepki şiddetinin impuls şiddetine bağlı olmaması

7. Bilim adamlarına, ‘‘bir impulsun sinir teli boyunca sebep olduğu değişikliklerin sadece elektriksel nitelikte olmadığını’’ düşündüren gözlem aşağıdakilerden hangisi olabilir? (1981/II)

A) Nöronlar arasında sinapsların varlığı
B) İmpulsun sinir telinde kutuplaşmayı değiştirmesi
C) İmpuls şiddetinin sinir teli boyunca değişmemesi
D) Uyartı sayısının impuls sayısını etkilemesi
E) Tepki şiddetinin impuls şiddetine bağlı olmaması

8. İnsanın eline bir iğne battığında meydana gelen uyartı (impuls) **ilk önce** aşağıdakiler-den hangisine taşınır. (1982/II)

A) Beyinciğe

B) Beyin yarım kürelerine

C) Omurilik soğanına

D) Motor nörona

E) Arka kök düğümüne

8. İnsanın eline bir iğne battığında meydana gelen uyartı (impuls) **ilk önce** aşağıdakiler-den hangisine taşınır. (1982/II)

A) Beyinciğe

B) Beyin yarım kürelerine

C) Omurilik soğanına

D) Motor nörona

E) Arka kök düğümüne

9. Bir sinir impulsunun elektriksel niteliğine ek olarak kimyasal niteliğinin de olduğu aşağıdakilerden hangisi kanıtlar?

A) Sinir boyunca impulsun hızının değişmemesi
B) Bir uyartının birden fazla impuls oluşturması
C) Uyartının frekansının impuls sayısını etkilemesi
D) İmpuls sayısının tepki derecesini etkilemesi
E) İmpuls iletilirken oksijen ve enerji harcanması

9. Bir sinir impulsunun elektriksel niteliğine ek olarak kimyasal niteliğinin de olduğu aşağıdakilerden hangisi kanıtlar?

A) Sinir boyunca impulsun hızının değişmemesi
B) Bir uyartının birden fazla impuls oluşturması
C) Uyartının frekansının impuls sayısını etkilemesi
D) İmpuls sayısının tepki derecesini etkilemesi
E) İmpuls iletilirken oksijen ve enerji harcanması

10. Sağlıklı bir kuşun beyin yarım küreleri çıkarılırsa, aşağıdaki davranışlardan hangisi gözlenir? (1984/II)

A) Ağzına konan besini yiyemediği
B) Havaya atılınca uçamadığı
C) Düşmanlarından kaçtığı
D) Solunumu normal olarak sürdürdüğü
E) Çevresindeki seslerden uzaklaştığı

10. Sağlıklı bir kuşun beyin yarım küreleri çıkarılırsa, aşağıdaki davranışlardan hangisi gözlenir? (1984/II)

A) Ağzına konan besini yiyemediği
B) Havaya atılınca uçamadığı
C) Düşmanlarından kaçtığı
D) Solunumu normal olarak sürdürdüğü
E) Çevresindeki seslerden uzaklaşamadığı

11. Ses ve ışık uyarılarını alan duyu hücreleri, merkezi sinir sistemine birbirinin **<u>aynı özellikte</u>** uyarılar gönderdikleri halde, bu uyarılar ses ve ışık olarak farklı niteliklerde algılanır. **Bu durumu aşağıdakilerden hangisi açıklar? (1986/I)**

A) Uyarıların merkezi sinir sisteminde yorumlama sürelerinin farklı olması

B) Uyarıların merkezi sinir sisteminin farklı bölgelerine ulaşması

C) Uyarıları merkezi sinir sistemine götüren sinir hücresi sayısının farklı olması

D) Merkezi sinir sistemine ulaşan sinirlerin farklı kimyasal maddeler salgılaması

E) Merkezi sinir sistemine ulaşan sinirlerin farklı uzunluklarda ve kalınlıkta olması

11. Ses ve ışık uyarılarını alan duyu hücreleri, merkezi sinir sistemine birbirinin **aynı özellikte** uyarılar gönderdikleri halde, bu uyarılar ses ve ışık olarak farklı niteliklerde algılanır. **Bu durumu aşağıdakilerden hangisi açıklar? (1986/I)**

A) Uyarıların merkezi sinir sisteminde yorumlama sürelerinin farklı olması
B) Uyarıların merkezi sinir sisteminin farklı bölgelerine ulaşması
C) Uyarıların merkezi sinir sistemine götüren sinir hücresi sayısının farklı olması
D) Merkezi sinir sistemine ulaşan sinirlerin farklı kimyasal maddeler salgılaması
E) Merkezi sinir sistemine ulaşan sinirlerin farklı uzunluklarda ve kalınlıkta olması

12. Bir sinir hücresinde impulslar iletilirken aşağıdaki olaylardan hangisi **gerçekleşmez?** (1997)

A) Enerji harcanması
B) İletim hızının değişmesi
C) Kimyasal değişikliklerin olması
D) Isının açığa çıkması
E) Elektriksel yükün değişmesi

12. Bir sinir hücresinde impulslar iletilirken aşağıdaki olaylardan hangisi **gerçekleşmez?** (1997)

A) Enerji harcanması
B) İletim hızının değişmesi
C) Kimyasal değişikliklerin olması
D) Isının açığa çıkması
E) Elektriksel yükün değişmesi

13. Bir insanda başlangıçta beynin, daha sonra omuriliğin yönettiği işlev aşağıdakiler-den hangisi olabilir? (1988/I)

A) Müzik eşliğinde, bildiği bir dansı yapma
B) Düşerken bir yere tutunma
C) Bir yiteceğin tadına bakma
D) İsteyerek gözlerini kapalı tutma
E) Uykudayken iğne batırılan elini çekme

13. Bir insanda başlangıçta beynin, daha sonra omuriliğin yönettiği işlev aşağıdakiler-den hangisi olabilir? (1988/I)

A) Müzik eşliğinde, bildiği bir dansı yapma
B) Düşerken bir yere tutunma
C) Bir yiteceğin tadına bakma
D) İsteyerek gözlerini kapalı tutma
E) Uykudayken iğne batırılan elini çekme